સ્વ૦ લાલભાઈ ગુલાબદાસ શરાફના સ્મારકની વિજ્ઞાન અને
ઇન્ડસ્ટ્રીઝ ગ્રન્થમાળા અં. ૧

જીવવિજ્ઞાન

(BIOLOGY)

લેખક

ડૉ. માધવજી બી. મચ્છર

સી એમ ઍન્ડ એસ.

જીવવિજ્ઞાન, ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન અને આરોગ્યવિજ્ઞાનના અધ્યાપક,
લાલશંકર ઉમિયાશંકર ગુજરાત મહિલા પાઠશાળા, અમદાવાદ

ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટી : અમદાવાદ

વિષયસૂચી આપવાની બનતા સુધી ગોઠવણ કરવી કે જેથી ગુજરાતી ભાષામા સિદ્ધ પારિભાષિક શબ્દો વપરાવા માટે

(૫) સાયન્સ અને ઈન્ડસ્ટ્રીઝના વિષયો નક્કી કરી ઉપર પ્રમાણે ગ્રન્થો છપાવવા માટે એક કમિટી નક્કી કરવી એ કમિટીમા ચાર સભ્યો રાખવા, તેમાના બે સભ્યો સોસાયટી નીમે અને બે સભ્યો તરીકે રા મગનદાસ મછારામ પકવાસા અને રા નટવરલાલ ઈચ્છારામ દેસાઈ કામ કરે એઓ જ્યાસુધી હયાત હોય ત્યાસુધી સભ્ય તરીકે ચાલુ રહેશે અને તેમનો મતાધિકાર કમિટીના અન્ય સભ્યો જેટલો ગણાશે અને તેઓ જેમને નીમી જાય તેઓ તેમની હયાતી બાદ સભ્યો તરીકે કામ કરશે

તા ૧૯-૨-૨૬ ના રોજ સ ગ્રહ ટ્રસ્ટ ફડ સ્વીકારવાનો ઠરાવ થયો હતો, એવી શરતે કે તે ફડની આવકમાથી વિજ્ઞાન અને ઔદ્યોગિક ગ્રન્થો ગુજરાતીમા લખાવી પ્રસિદ્ધ કરવા અને પુસ્તકની પસંદગી સબંધી બે ટ્રસ્ટીઓ રા નટવરલાલ ઈચ્છારામ દેસાઈ અને રા મગનદાસ પકવાસાની સલાહ મેનેજિંગ કમિટીએ તેમની હયાતી દરમિયાન વખતોવખત લેવી, અને ભવિષ્યમા તેનો વહીવટ કરવાનુ મુશ્કેલ થઇ પડે તો ફડનો મૂળ હેતુ લક્ષમા રાખી તેમા યોગ્ય સુધારો અને ફેરફાર કરવાની સત્તા સોસાયટીની મેનેજિંગ કમિટીને રહેશે મજકુર શરત રા નટવરલાલે સ્વીકારી છે

આ શરતો અનુસાર "જીવવિજ્ઞાન" એ પુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવામા આવે છે

અમદાવાદ
તા ૧૯-૯-૪૧

રસિકલાલ છો પરીખ

સ્વ શેઠ લાલભાઈ ગુલાબદાસ શરાફ



જન્મ ૨ ૨૦ ૧૮૪૨ મરણ ૨૫ ૩-૧૯૦૮

૨૮ શેઠ લાલભાઈ ગુલાબદાસ શરાફનો

સંક્ષિપ્ત જીવનપરિચય

લખનાર : રા નટવરલાલ ઈચ્છારામ દેસાઈ, બી એ

આ વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગની ગ્રન્થમાળા જેમના સ્મારકમા કાઢવામા આવે છે તે શેઠ લાલભાઈનો જન્મ વિ સ ૧૮૯૮ના આશ્વિન શુક્લ ૧૫ (શારદી પૂર્ણિમા) ને બુધવારે, તા ૧૯-૧૦-૧૮૪૨ને દિવસે સુરતમા થયો હતો તેઓ જ્ઞાતિએ વૈષ્ણવ કડીમધ્યા વીશા મોઢ ગોભૂતિ (બોધના) સુરતી વણિક હતા તેમના પિતા ગુલાબદાસ સુરતમા શરાફી અને ધીરધારનો ધધો ચલાવતા, પણ સુરતમા હરીફાઈ ઘણી હોવાથી અને ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કપની હસ્તક મુબઈ બદર જામતુ જતુ હોવાથી મુબઈ સાથે લેવડદેવડ વિશેષ હોવાથી, શેઠ ગુલાબદાસ મોતીગામ પોતાના કુટુબ સાથે ઈ સ ૧૮૫૦-૫૫ના અરસામા મુબઈ ખસ્યા તેમની સાથે તેમના બે પુત્રો લાલભાઈ અને તેના નાના ભાઈ છબિલદાસ પણ મુબઈ આવ્યા ત્યારથી જ તેઓ સુરતી મટી મુબઈગરા થયા અને મુબઈના વણિક મહાજનમા જોડાયા

મુબઈમા શેઠ ગુલાબદાસે તે સમયના પ્રમાણમા પોતાના ધધામા ઠીક બે પૈસા રળ્યા હતા તેમણે પોતાના બે પુત્રોને તે સમયમા અપાતી ગામઠી શાળા અને એલ્ફિન્સ્ટન ઈન્સ્ટિટ્યૂટમા કેળવણી અપાવી હતી, પણ નાનાભાઇ છબિલદાસ ઝાઝુ નહિ ભણી શક્યા તેથી તેઓ એક અગ્રેજી રૂની પેઢીમા નોકરીએ ચઢ્યા લાલભાઈએ

તેમની પડોશમા જ ઓરડી રાખી રહ્યા હતા લાલભાઈને અને શ્રી ઈચ્છારામને ભાઈઓ જેવો ઘરવટનો સંબધ બધાયો હતો શ્રી ઇચ્છારામને લીધે ત્રીજા ભાઈબધ શેઠ મગનલાલ ઠાકોરદાસ મોદી (જેમના નામે સુરતની આર્ટ્સ કોલેજ ઓળખાય છે તે) થયા હતા આ ત્રણેની મિત્રાચારી ઠેઠ જીવન પર્યંત રહી હતી

શ્રી લાલભાઈને પ્રથમ લગ્નથી ઇ સ. ૧૮૭૫ને સુમારે એક પુત્રીનો જન્મ થયો હતો જેનુ નામ ચન્દ્રભાગા હતું ઇ સ ૧૮૮૦–૮૧મા તેમના પત્ની મરણ પામતા બુરાનપુરથી પોતાની જ્ઞાતિની બીજી કન્યા પરણી લાવ્યા આ બાઈનુ નામ ગગાબાઈ હતું અને ખરેખર એ બાઇ ગગાજી જેવા પવિત્ર હતા આ બાઇને એક પુત્રી અવતરી હતી પણ તે બાળપણમા જ ગુજરી ગઈ હતી તે પછી બાઇ ગગાને કશુ સતાન થયુ નહોતુ

ઈ સ ૧૮૮ મા લાલભાઈના પિતા શેઠ ગુલાબદાસ મોતીરામ, જેઓ લાલભાઈની સાથે રહેતા હતા તેઓ ગુજરી ગયા તેઓ વારસામા ભાયખલા વિભાગમા મુસ્લિમ લત્તામા ટેમ્કર મહોલ્લામા એક નની મસીદ સામે થોડાક વરસ અગાઉ પોતાના નિભાવ માટે ખરીદેલુ એક મકાન મૂકતા ગયા હતા અને નાના દીકરા છબિલદાસને પોત ની હૈયાતીમા જ રોકડ રકમ આપી છૂટો કર્યો હતો લાલભાઇ ઉર્દૂ જાણતા હોવાથી અને આખના રોગીઓની મફત સારવાર કરતા હોવાથી મસીદના ખુદાપ્રેમી કાઝીઓ સ થે સારો પરિચય બધાયો હતો આ કારણને લીધે હુલ્લડને વખતે કો ઈ તેમની છેડતી કરી શકતુ નહિ ગુલાબદાસના ગુજરી જવા બાદ ૧૮૯૬—૯૭મા મુ બઇમા મરકી (બ્યુબે નિક પ્લેગ)ને અગ લોકોના સુખાકારીથી તથા મુબઈના સુધરાઇ ખાતાન જૂના ઘરોમા અમુક ફેરફાર કરાવવાની ફરજથી, ટેમ્કર મહોલ્લા ...ને અગે મમારકામ મ ટે કેટલુક દેવુ થઈ ગયુ હતું

ઇ સ ૧૮૮૮મા મૃત્યુતુલ્ય માંદગી ભોગવી ઊઠ્યા પછી ૧૯૦૨ સુધી તેઓ નોકરી પર ચાલુ રહ્યા હતા ૧૯૦૨મા ૩૨ વરસની એક

સરખી પ્રામાણિકતાથી નોકરી કરી પેન્શન લઇ તેઓ વાનપ્રસ્થ થયા. ત્યાર પછી શ્રીનાથદ્વારાની યાત્રાએ તેઓ ગયા હતા અને રાજભોગનો મનોરથ કરી પાછા ફર્યા ઈ સ ૧૯૦૪મા ટેમ્કર મહોલ્લાનુ ઘર એક ખાનદાન મુસ્લિમ મજ્જનને રૂ ૧૬૦૦૦] સોળ હજારમાં વેચી નાખ્યુ અને મોરગેજના રૂ ૧૦૦૦૦] દશ હજાર શેઠ રાજારામ ગોવિંદરામને વ્યાજ સહિત ભરી દીધા, અને ઋણમુક્ત થયા આમાથી બચેલા રૂ. ૬૦૦૦] ૭ હજાર એ તેમની રોકડ મૂડી હતી પગારમાથી ચાલુ જીવનનિર્વાહ ઉપરાત તેમણે પોતાની પત્નીને થોડું સૌભાગ્ય-ઘરેણુ કરાવેલુ, પુત્રીને પરણાવી, પિતા પાછળ તેમની ઇચ્છાનુસાર ન્યાતવરો કર્યો, મુબઈની જ્ઞાતિને શિવરાત્રિના ઓચ્છવ કરાવતા, અને યાત્રાદિ દાન પુણ્યકર્મો કર્યા હતા મુબઈમા શિવરાત્રિનો ઓચ્છવ પ્રસગે જ્ઞાતિજનોને ખવડાવવાનો રિવાજ એમના પિતાશ્રીએ ચાલુ કરેલો તે લાલભાઈને ચાલુ રાખવા પડેલો, અને મરણ બાદ તે માટે તેમને વ્યવસ્થા કરવી પડેલી આ પ્રમાણે લોકવ્યવહાર સાચવવા પગારની રકમમાથી કે ભાડાની રકમમાથી લાલભાઇ પાસે કોઈ બચત રહી નહોતી

૧૯૦૨ થી ૧૯૦૮ સુધીના નિવૃત્તિકાળમા ભગવદ્‌ચિંતન કરતા ૧૯૦૮ના માર્ચ માસમા લાલભાઇ મગ્રહણીની ગભીર માદગીમા પટકાયા તેઓએ રા ઇચ્છારામ સૂર્યરામ દેસાઇ અને મગનલાલ ડા મોદી આગળ પોતાની અતિમ ઇચ્છા વ્યક્ત કરી અને એક વસિયતનામુ બનાવ્યુ, તેમા આાઇ ગગાના મરણ બાદ પોતાના સ્મારકમા વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગ(Science and Industries)ના ગ્રથો પ્રકટ કરવા માટે અમદાવાદની ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટીને રૂ ૩૦૦૦] ત્રણ હજાર આપવાનું ઇચ્છારામભાઈની સૂચના પ્રમાણે લખ્યુ જેના ફળરૂપે આજે પ્રથમ પુસ્તક પ્રકટ થાય છે

એ પ્રમાણે શેઠ લાલભાઈ, પોતાની સૂરતની જ્ઞાતિમા પોતાના નામનો એક ઓચ્છવ થાય તે માટે રૂ ૧૦૦૦] એક હજાર આપવાનું

તેથી ગુજરાતી ભાષાને અધ્યયન અને અધ્યાપનના માધ્યમ તરીકે રાખવા આપણે પ્રયત્નશીલ થયા છીએ આ પ્રયત્ન શ્રીમતી નાથીબાઈ દામોદરદાસ ઠાકરસી સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે સબળ રીતે અને સર્વ દિશામા કેટલાક વર્ષોથી કરવા માડયો છે અધ્યાપકોને તેથી માતૃભાષા દ્વારા જ તે વિદ્યાપીઠની પાઠશાળાઓમા, અગ્રેજી સિવાય બીજા બધા વિષયો શીખવવાની ફરજ પડે છે ઉપરાત દરેક વિષયના પાઠયપુસ્તકો પણ માતૃભાષામા જ તૈયાર કરવા પડે છે ચાર વર્ષ પહેલા જ્યારે મેં જીવવિજ્ઞાન ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન અને આરોગ્યવિજ્ઞાનના વિષયોના અધ્યાપનની અહીંની ગુજરાત મહિલા પાઠશાળામા જવાબદારી સ્વીકારી ત્યારે વિજ્ઞાનના વિષયોના પાઠયપુસ્તકોની મને ખોટ જણાઈ અગ્રેજીમા જ તે વિષયોનો અભ્યાસ કરી ગુજરાતીમા ભાષણો આપી વિદ્યાર્થિની બહેનોને તેનુ જ્ઞાન આપવાનુ અને પરીક્ષા માટે તેમને તૈયાર કરવાનુ કામ મને પ્રથમ તો મૂઝવણભર્યું જણાયુ પરતુ ગુજરાતી ભાષા અને સાહિત્ય સાથે મારા ચાલુ સપર્કને લીધે થોડા જ દિવસમા તે કાર્ય સરળતાથી અને સફળતાથી હુ કરી શકયો, એટલે થોડા વધારે પ્રયત્નથી એ કાર્ય મને હસ્તગત થઈ ગયુ

ભાષણો બધા ગુજરાતી મારા પાઠયપુસ્તક વગર આપવા પડતા તેથી મારા ગુજરાતી પાઠયપુસ્તકની આવશ્યકતા મને જણાઈ સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે જીવવિજ્ઞાનનુ એક પાઠયપુસ્તક તેવામા જ બહાર પાડયુ એ પુસ્તક જોતા મને જણાયુ કે એ પ્રયત્ન અધૂરો હતો, એટલે હજીએ બીજા પાઠયપુસ્તકની આવશ્યકતા રહે છે એમ મને લાગ્યુ એક ડોકટર તરીકે મને આ વિષયમા ખૂબ રસ પડતો એથી જ્યારે વિજ્ઞાનના અધ્યાપનનો બોજો મારા ઉપર આવ્યો ત્યારે હુ મારા ભાષણો જેટલા સભાર જલદી તૈયાર કરી શકયો અને પાઠય-પુસ્તક લખવાને જોઈતી વધુ સામગ્રી પણ ધીમે ધીમે એકત્ર થઈ એક પાઠયપુસ્તક લખવા માટે સામાન્ય રીતે જે તૈયારી જોઈએ, તે આ રીતે થઈ ગઈ, વળી વિજ્ઞાનના જ્ઞાનની જે અને જેટલી સામગ્રી

હોય તે ગુજરાતી ભાષાદ્વારા જનતાને આપવી, અને જીવવિજ્ઞાન જેવા રસભર વિષયથી આપણી જનતાને વધારે વખત વંચિત ન રાખવી, એ વિચારોએ પણ આ પુસ્તક લખવાની સબળ પ્રેરણા આપી છે પરંતુ મારા આ પ્રયત્નમાં વિજ્ઞાનના આ વિષયનો તદ્દિદ હોવાનો કે તેમાં કાંઈ સંશોધન કર્યાનો મારો જરાય દાવો નથી.

આ પુસ્તક લખવામાં મારો બેવડો આશય છે એક તો સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠની ગુજરાતી વિદ્યાર્થિની બહેનોના અધ્યયન માટે એક પાઠ્યપુસ્તક આપવું, અને બીજું ગુજરાતી જાણનારા વર્ગમાં જિજ્ઞાસુઓ હોય તેમને આ વિષયમાં રસ લેતા કરી જીવવિજ્ઞાનનું જ્ઞાન આપણા સમાજમાં બને તેટલું વ્યાપક કરવા પ્રયત્ન કરવા માગ આ બેવડા આશયને લીધે પુસ્તકની રચના અને શૈલી પણ તે કાર્યને અનુકૂળ થાય, તેવી રાખવા મેં યત્ન કર્યો છે વિદ્યાર્થીને પરીક્ષા માટે જોઈતી સામગ્રી તેમાં મળી રહે અને જ્ઞાનાર્થીને આ વિષયની રમ સાથે માહિતી મળે એવી ભાષાશૈલી અને પ્રકરણોની વહેંચણી જુદાજુદા વિભાગોમાં કરી છે

જીવવિજ્ઞાનના પુસ્તકની રચના જુદા જુદા વિદેશી લેખકો જુદી જુદી રીતે જરૂરિયાત પ્રમાણે કરે છે. એક વાતમાં તો બધા જ સમત થયા છે, અને તે એ કે જીવ તેના ઉત્પત્તિકાળમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે વિભાગોમાં સ્પષ્ટ રીતે વહેંચી શકાય તેવા રૂપમાં નહોતો; અને હજી પણ બન્નેની શરૂઆતની જીવકોટિઓ—એકકોષી જીવો—એમીબા, બેક્ટીરિયા, ઇત્યાદિ નામ માત્રથી જ પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સૂચવે છે ઘણા તેમને એક જ જાતના ગણે છે; પરંતુ ત્યાર પછી તરતની જ બીજી ચઢતી કોટિઓમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સ્પષ્ટ થાય છે. આથી આ પુસ્તકમાં પ્રાણીવિભાગ અને વનસ્પતિવિભાગ જુદા જુદા આપ્યા છે, અને ત્યાર પછી તે બન્ને વિભાગોના અભ્યાસથી જીવવિજ્ઞાન સબંધી જે સામાન્ય સિદ્ધાંતો તારવી શકાય તે તારવી, તે વિષયની સામાન્ય અને ખાસ માહિતી

ત્રીજા વિભાગમા આપી છે વિદ્યાર્થી સિવાય બીજા કોઇ જિજ્ઞાસુ પહેલા બે વિભાગો ખતથી વાચી ત્રીજો વિભાગ વાચશે, તો તેમા તેને જલદી સમજણ પડશે અને વધારે રસ પણ પડશે તે વિભાગમા અપાયેલી આકૃતિ સામાન્ય વાચકને પણ બહુ ઉપયોગી છે આ સિવાય પુસ્તકની સામાન્ય રચના અને જુદા જુદા અભ્યાસના વિષયોનો ક્રમ ઉત્ક્રાંતિના ક્રમને લક્ષ્યમા રાખીને મેં યોજ્યો છે, એટલે જુદીજુદી એક પછી એક ક્રમવાર ચડતી કોટિમા અધ્યયનની જાતો (types) આપી છે

આ પ્રવૃત્તિમા સીધી કે આડકતરી રીતે મને મદદ કરનાર સસ્થા કે વ્યક્તિઓના ઋણભારનેા સ્વીકાર કરતા મને આનદ થાય છે.

અમદાવાદના સ્ત્રીકેળવણી મડળ તરફથી ચાલતી લાલશકર ઉમિયાશકર મહિલા પાઠશાળામા જીવવિજ્ઞાનના અધ્યાપનનું કામ કરવા મને મને ૧૯૩૭મા નિમત્રણ તે મડળે આપ્યુ અને મેં તે સ્વીકાર્યું મારેા આ પુસ્તક લખવાનેા પ્રયત્ન મુખ્યત્વે આ બીનાને જ આભારી છે જો આ બીના ન બની હેાત તેા જીવવિજ્ઞાનના વિષયનેા આટલેા અભ્યાસ કરવાનેા પ્રસગ જ મારા જીવનમા ઊભેા ન થાત, પછી આ વિષય પર પુસ્તક લખવાનુ ક્યાથી જ બને ! એટલે મને આ વિષયનેા મારેા અભ્યાસ કરવાની અને જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાની અમૂલી તક મળી છે તેને માટે સ્ત્રી કેળવણી મડળનેા હુ આભારી છુ મારા આ કાર્ય માટે ઉપયેાગી પુસ્તકેાની મદદ ઉદારતાથી મહિલા પાઠશાળાના પ્રિન્સિપાલ શ્રીમાન જેઠાલાલ ગેા સાહે મરી મારા કામમા સરળતા કરી આપી છે તેને માટે હું તેમનેા ઉપકાર માનું છુ

આ વિષયનુ જ્ઞાન ધરાવનાર અહીંની સાયન્સ કૉલેજના કેટલાક અધ્યાપક મિત્રોએ મારા કાર્યમા મને વખતેાવખત સારી મદદ કરી છે આ વિષયના ખાસ જ્ઞાનપીઠ પ્રોફેસર જે જે અસાના સાહેબે મારા આ પ્રયત્નમા મને વારવાર યેાગ્ય સૂચનાઓ કરી મારી તરફ સહાનુભૂતિ બતાવી છે તેને માટે તેમનેા આભાર માનુ છુ મારા મિત્ર શ્રીમાન જે ડી ઓઝા એમ એમસી એ વૈજ્ઞાનિક વિશદતાની દૃષ્ટિએ આ પુસ્તકની આખી હસ્તલિખિત પ્રત વાચી જઈ કેટલાક સૂચનેા કર્યાં છે, અને ચિત્રોમા કેટલેાક ઉપયેાગી સુધારેા વધારેા કરી ચેા છે, આ ખૂબ મહેનતનું કામ તેમણે કરી મારા પર મેાટેા ઉપકાર કર્યો છે હુ તેમનેા સદાને માટે અહેસાનમદ છુ પ્રોફેસર આર એન સુતરિયા સાહેબ, તથા મારા મિત્ર શ્રીમાન આર જી. ખરાદી બી એસસી એ પણ વખતેાવખત ઘટતી સૂચનાઓ આપી મારા આ કાર્ય પ્રત્યે સહાનુભૂતિ બતાવી છે તે માટે હું તેમનેા ઉપકાર માનું છુ

અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ લો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology પાન ૧ થી ૧૬૦

આ પ્રકારના પુસ્તકોમાં ચિત્ર વિભાગની રચના એક જુદો જ, ખાસ તે કળાની કુશળતાનો અને મહેનતનો વિષય થઈ પડે છે. મને આ વિભાગનો વિચાર કરતા ખૂબ મુશ્કેલીઓ જણાતી. વિજ્ઞાનના વિષયના ચિત્રો કરનાર અહીં દુર્લભ છે, અને તેમના મોંમાગ્યા મૂલ્ય ચુકવવાની વાત મારી શક્તિની બહારની ગણાય આવી મુશ્કેલીમાં બહુ જ સીધો અને સરળ નિકાલ ઉપરાંત કાઢી આપવાનો સુયશ મોરી પુત્રીઓ ચિ. નિર્મળા અને આનંદીને ઘટે છે આ પુસ્તકના બધા જ ચિત્રો મને સંતોષ થાય તેવી રીતે તેમણે કરી આપી મારી મોટી મૂંઝવણ ટાળી છે.

ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસાયટીએ મારુ આ પુસ્તક પ્રકાશન માટે સ્વીકારી માન કાર્યમાં સરળતા કરી આપી છે, તેને માટે તે સંસ્થાનો હું આભારી છુ આ સંસ્થાના પ્રકાશનો માટે ભાષાશુદ્ધિનું કાર્ય કરનાર ભાઈ શ્રી કેશવરામ શાસ્ત્રીએ મારા પુસ્તક માટે તે કાર્ય મારી સાથે અતિ સરળતાભર્યા સહકારથી કરી મને તેમનો ઋણી બનાવ્યો છે.

ઉપરાંત મુદ્રણના કાર્યમાં મુદ્રક ભાઈ શ્રી. મણિલાલ મિસ્ત્રીની તો અનેકવિધ અને અથાગ લાગણીભરી મહેનત વગર આ પુસ્તક જે સુશોભિત મુદ્રણ સાથે વેળાસર પ્રસિદ્ધ થયુ છે તે ન જ થાત. તેને માટે તે ભાઈનો અન્તઃકરણપૂર્વક ઉપકાર માનું છુ.

અમદાવાદ
તા. ૮-૭-૧૯૪૧

માણેકલાલ બી. મચ્છર

અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ લો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology **પાન ૧ થી ૧૬૦**

વિભાગ ૨ જો

વિભાગ ૩ જો

જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને સમજ ૨૬૩ થી ૩૩૪

ચિત્રાનુક્રમણિકા

ગ્રંથસૂચિ

Outline of Zoology *By J Arthur Thomson*
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1939

Elementary Zoology *By L A Borradaile*
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1935

An Elementary Text-Book of Zoology, For Indian Students. *By B. L Bhatia*, Macmillan & Co Ltd, 1940

Fundamentals of Biology *By Arthur W. Haupt*
Megraw-Hill Book Company, Inc., New York & London, 1932

Ptactical Biology *By Powell & Kohiyar*
The Times Press, Bombay. 1926

Applied Biology *By Bigelow*
New York, The Macmillan Company, 1926

An Introduction to Biology *By P. W. Gideon*
Students Own Book Depot, Dharwar, 1930

Text-Book of Botany *By Mukherjee*
The Central Book Agency, 14, College Square, Calcutta

Text-Book of Botany (Indian Edition) *By Lowson & Sahni*
London, University Tutorial Press Ltd, 1939

Biology for Every Man *By J. Arthur Thomson* 2 Volumes
London, J M Dent & Sons Ltd.

The A. B. C of Biology: *By C M. Yonge*
London, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd, 1934

Essays in Popular Science. *By Julian Haxley*
Penguin Books Limited, London

Biology · *By W. D Henderson*
The Peoples Books, London T. C. & E. C. Jack

The Evolution of Living Organisms. *By E. S. Goodrich*
The Peoples Books, London, T. C. & E. C. Jack

શુદ્ધિપત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	છેલ્લી લીટી	ઇલિયમ	ઇલીઅમ
૭૫	ડાબો કોલમ	મેલાપિવિયન	મેલ્પીઘિયન
૭૬	૧૪	ઇલિયમ	ઇલીઅમ
૮૨	આકૃતિ નં ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેંદ્રિયની	જનનેન્દ્રિયની
૧૧૪	૨૦	મકસ એન્ટરિકૂસ	મક્ષસ એન્ટરિકસ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૭	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	શિષ્ન	શિશ્ન
૧૪૨	૬	Vertebrates	Vertebræ
૧૫૫	ડાબો કોલમ નં. ૩	બ્લાડર	બ્લેડર
૧૭૧	૨	Fungii	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiac	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કોર્યેગ, વીખિયો	કોલેગ વિખિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડાબો કોલમ ૫	ફુવટણીની	ફુલટણીની
૨૫૦	ડાબો કોલમ ૬	એક ફુવટણી	એક ફુલટણી
૨૬૬	છેલ્લી લીટી	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણુ કોલમ	Coujugation tube	Congugation tube

"Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life, slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwards, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature."

Biology for Everyman

—Sir J. Arthur Thomson, M A LL D.

શુદ્ધિપત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	છલ્લી લીટી	ટલિયમ	ઠલીઅમ
૭૫	ડાબો કોલમ	મેનાપવિયન	મેંપીધિયન
૭૬	૧૪	ઈલિયમ	ઠલીઅમ
૮૨	આકૃતિ ન ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેદ્રિયની	જનનેન્દ્રિયની
૧૧૪	૨૦	સમ્મ એન્ટરિકુસ	મક્રમ એન્ટરિકમ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૦	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	શિષ્ન	શિશ્ન
૧૪૨	૬	Vertebrates	Vertebræ
૧૫૫	ડાબો કોલમ ન ૩	બ્લાડર	બ્લેડર
૧૭૭	૨૦	Fungii	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiae	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કોન । વીબ્રિયો	કોલેરા વિબ્રિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડાબો કોલમ બ	કુનકણીની	ફૂલકણીની
૨૫૦	ડાબો કોલમ ક	એન કુલકણી	એક ફૂલકણી
૨૬૬	છેલ્લી લીટી	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણુ કોલમ	Coujugation tube	Congugation tube

"Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwards, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature"

Biology for Everyman

—Sir J Arthur Thomson, M A, LL D

જી વ વિ જ્ઞા ન
(BIOLOGY)

વિભાગ ૧ : પ્રાણીશાસ્ત્ર

પ્રકરણ ૧ લું

પ્રવેશક

જીવ અને જીવન્ત પદાર્થના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર એને જીવવિજ્ઞાન કે જીવશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે. આ જીવ ક્યાથી ઉત્પન્ન થયો તે સંબંધી ચોક્કસ રીતે હજી સુધી વૈજ્ઞાનિકો નિર્ણય કરી શક્યા નથી પરંતુ છેવટની શોધો ઉપરથી એટલું અનુમાન થઈ શકે છે કે જડ પદાર્થમાં પણ અમુક છૂપી શક્તિ રહેલી હોય છે. જડ પદાર્થના રૂપ અને બંધારણ ગરમી, ભેજ, ઇત્યાદિથી અમુક સંજોગોમા બદલાય છે. અને ત્યારે તેમા શક્તિ પ્રકટે છે. તે શક્તિને આપણે જીવ કહી શકીએ એ સંજોગો સંબંધી આપણે થોડો વિચાર કરીશુ.

- સૃષ્ટિમાં પૃથ્વીની ઉત્પત્તિની અદ્ભુત અને રોમાચક કથા છે. ગોળ ફરતા સૂર્યમાથી આગના એક ગોળા જેવો ભાગ આશરે બે અબજ વર્ષ પૂર્વે છૂટો પડી સૂર્યથી દૂર ચાલ્યો ગયો. આગનો છૂટો પડેલો આ ગોળો તેજ આપણી પૃથ્વી આ પ્રમાણે આપણા સૂર્યમંડળમાં આ ફેરફાર થયો, અને પૃથ્વી અસ્તિત્વમાં આવી. આવા બળતા ગોળાને અત્યારની પૃથ્વી સાથે સરખાવતાં આપણે એ વાત કબૂલ કરવી પડશે કે, તે આગનો ગોળો કાળાન્તરે ધીમેધીમે ઠંડો થતો ગયો, અને તેના શરીર ઉપર અને ગર્ભભાગમાં અનેક પરિવર્તનો થયાં. તેમાં કોઈ સબળ પરિવર્તનને અંગે પૃથ્વીમાથી એક લોચો નીકળી બહાર પડ્યો અને ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે તે પૃથ્વીની આસપાસ ફરવા લાગ્યો. આ બનાવ પૃથ્વીની શરૂઆત પછી ૬૦–૧૨૦ કરોડ વર્ષ પછી બન્યો. આ છૂટો પડેલો ભાગ તે જ આપણો ચંદ્ર. ચદ્ર

પૃથ્વીના ૧/૬૦મા ભાગ જેટલો મોટો છે પૃથ્વી અને ચંદ્રના તથા સૂર્યના અરસપરસ આકર્ષણ અને ફેરફારોને લીધે પૃથ્વી ઉપરની અને આસપાસની હવા ધીમેધીમે વરાળના રૂપમા બદલાતી ગઈ અને પછી તે વરાળ વરસાદના રૂપમા પૃથ્વી ઉપર વરસવા લાગી પૃથ્વીની સપાટી ઉપર થયેલા નાનામોટા ખાડામા આ વરસાદના પાણીથી સમુદ્ર થયો, અને તેનો વિસ્તાર દિનપ્રતિદિન વધતો ગયો આ પ્રમાણે નક્કર જગા ઉપર હવે જળ અસ્તિત્વમા આવ્યુ અત્યાર સુધી તપેલા પૃથ્વીના પ્રદેશોમા જીવની ઉત્પત્તિ થઈ શકી નહોતી હવે જમીન અને જળના સયોગથી તથા સૂર્યના કિરણોથી અતિ નાના નાના જીવો પાણીમા અને જમીન તથા જળના સગમ પાસે ઉત્પન્ન થવા લાગ્યા ત્યાર પછી ધીમે ધીમે વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવોમા ભેદ પડવા લાગ્યા. પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ પછી, આશરે એક અબજ વર્ષ પછી જીવો ઉત્પન્ન થયાનુ માની શકાય છે આ યુગને જીવોત્પત્તિનો યુગ કહેવામા આવે છે ત્યાર પછી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમા ઉત્તરોત્તર ચડતી જાતિઓ ઉત્પન્ન થતી ગઈ અને છેલ્લા બે લાખ વર્ષ થયા મોટા વાદરા (apes)ની જાતિ અસ્તિત્વમા આવી છે, એવી વિજ્ઞાનની કલ્પના છે આ વાદરા-માથી માનવજાતિ ઉત્પન્ન થયેલી હોવાનો સભવ દર્શાવવામા આવે છે.

આ પ્રમાણે આપણે એટલુ જોઈ શક્યા કે નિર્જીવ દેખાતી પૃથ્વી ઉપર પાણી અસ્તિત્વમા આવ્યા પછી અમુક સંજોગોમા—જડ પદાર્થના બધારણ અને સયોજનમા ફેરફાર થતા—નિર્જીવ પદાર્થમાથી જીવની ઉત્પત્તિ થઈ અત્યારના વૈજ્ઞાનિકોનો મોટો ભાગ એમ માને છે કે **જીવની ઉત્પત્તિ નિર્જીવ પદાર્થમાથી થઈ છે** પરતુ તે કેવી રીતે થઈ તે હજી કોઈ કહી શકતુ નથી બીજો મત એવો પણ છે કે, જીવ સ્વયભૂ રીતે ઉત્પન્ન થયો, અને તેની ચિનગારીએ જડમા પ્રવેશ કરી જીવને જડ પદાર્થમા વ્યાપ્ત બનાવ્યો પરતુ એ જીવ, જે જડમા પ્રવેશે છે, તે શુ અને કઈ વસ્તુ તે કોઈ કહી શકતુ નથી એટલે આ વિજ્ઞાન-યુગમા આવા મતના ઘણા અનુયાયીઓ નથી

જડ અને જીવન્ત પદાર્થ

જડ પદાર્થમાંથી જીવ ઉત્પન્ન થયાનું અનુમાન જાણ્યા પછી, જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના ભેદો સમજવા જેવા છે.

જીવન્ત પદાર્થથી બનેલા જીવો—પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિ–તથા ચૈતન વગરના જડ પદાર્થો એ બન્ને વચ્ચે એટલો બધો તફાવત છે કે ઉપલક દૃષ્ટિએ પણ જડ અને જીવન્ત પદાર્થની પરખ થઈ શકે. જેમકે પહાડ, નદી, ઇત્યાદિ નિર્જીવ પદાર્થના સમૂહો અને જીવોને ઓળખવામા ભાગ્યે જ કોઈ ભૂલ કરે. છતાં જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના બીજા સૂક્ષ્મ ભેદો છે, જે આપણે સ્પષ્ટ રીતે વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ સમજવા જોઈ એ.

જીવન્ત પદાર્થનાં લક્ષણો	જડ પદાર્થનાં લક્ષણો
૧. ચોક્કસ આકાર હોય છે.	૧. ચોક્કસ આકાર હોતો નથી.
૨. તેમાં જીવરસ હોય છે.	૨. તેમાં જીવરસ હોતો નથી.
૩. ખોરાક લઈ પચાવી તેનું શોષણ કરી અંદરથી પોતાનો વિકાસ કરે છે.	૩. બહારથી તેજ જાતનો પદાર્થ ઉમેરાતા તેની વૃદ્ધિ થાય છે.
૪. ચાલુ વૃદ્ધિ અને ક્ષય થયા કરે છે.	૪. તેમાં સતત વૃદ્ધિ કે ક્ષય થતો નથી.
*૫. બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી	૫ બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી

જીવપદાર્થ કે જીવોમાં અમુક અમુક ધર્મો કાર્યશક્તિથી બજાવવા માટે અમુક અમુક અવયવો કે ઇન્દ્રિયો હોય છે. તેમનાથી તે લાગણી વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ વ્યક્ત કરી શકે છે. આ ઇન્દ્રિયોને ઑર્ગન્સ (organs) કહે છે અને તે ધરાવનાર તમામ જીવોને તેટલા માટે ઑર્ગેનિઝમ્સ (organisms) એટલે સેન્દ્રિય જીવો કહેવામાં આવે છે. ઇન્દ્રિયો અને તેમનાથી વ્યક્ત થતા કાર્યો વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણી બન્નેમાં સામાન્ય છે. સેન્દ્રિય જીવ સાથે સબંધ ધરાવનાર તમામ પદાર્થો પદ્ધતિઓ અને નિયમોને ઑર્ગેનિક (organic) એટલે સેન્દ્રિય પદાર્થો સેન્દ્રિય પદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ કહેવામાં આવે છે.

જડ અને ચેતન અગર નિર્જીવ અને જીવનો ભેદ નામ, ગુણ ઇત્યાદિ સમજ્યા પછી જીવસૃષ્ટિમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચેનો ભેદ પણ સમજવાનો હોય છે. પરંતુ છેક નીચેની કક્ષાના પ્રાણીઓ અને નીચેની કક્ષાના વનસ્પતિ જીવોમાં ભેદ પરખી શકાતો નથી, એટલે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીઓના એકકોષી જીવવિભાગમાં ભેદ દેખાતો નથી. બૅક્ટીરિયા (bacteria) જીવાણુઓ વનસ્પતિ જીવો છે, તે એકકોષી છે. પ્રાણીવિભાગમાં એમીબા (Amœba) પણ આવો એકકોષી જીવ છે. છતાં બન્નેમાં વનસ્પતિના મોટા છોડ અને મોટા પ્રાણી વચ્ચેના ભેદો જેવા ભેદો જણાતા નથી. આમ છેક જીવનની શરૂઆતની કોટિમાં એકતા જ પ્રવર્તે છે. એટલે જીવપદાર્થની શરૂઆત વનસ્પતિ અને પ્રાણીના ભેદ વગરની છે. જીવ બહુકોષી થતાં અને તેની રચના—ઇન્દ્રિયો, અવયવો, કાર્યપદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ વિપુલ, વિશિષ્ટ અને સંકુલ થતા જ ભેદોપભેદો જણાય છે.

---

* ક્રિયાથી તે પદાર્થમાં રહેલી ક્રિયાશક્તિનો ક્ષય થાય તે પાછી ખોરાકથી કે બીજી રીતે મેળવવાની મૂળભૂત—સ્વયં—શક્તિ તેમાં હોતી નથી, ત્યારે જીવન્ત પદાર્થમાં સહજે આ શક્તિ હોય છે.

જીવવિજ્ઞાનનો વિસ્તાર અને શાખાઓ

પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે જીવસૃષ્ટિના વિભાગ છે એટલે અધ્યયનની દૃષ્ટિએ પણ એ બે શાખાઓ જુદી પડે છે પરતુ તેમના અધ્યયન માટે શાસ્ત્રીય પદ્ધતિઓ સામાન્ય છે

૧ વનસ્પતિ કે પ્રાણીના સ્થૂળ બધારણનું જ્ઞાન તે એનેટામી **(Anatomy) શારીરશાસ્ત્ર**

૨ તે સ્થૂળ શરીરને સૂક્ષ્મદર્શકયત્રથી જોઈ તેના સૂક્ષ્મ ભાગોનું નિરીક્ષણ કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાના શાસ્ત્રને હિસ્ટોલોજી **(Histology) સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર** કહેવામા આવે છે

૩ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરના અગો કે અવયવોના બહિરૂપ ઇત્યાદિના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર તેને મોર્ફોલોજી **(Morphology) શરીરાકારશાસ્ત્ર** કહેવામા આવે છે

૪ પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિની ઇન્દ્રિયો અને અવયવોની કાર્યપદ્ધતિઓનુ જ્ઞાન તે **ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન (Physiology)**

૫ ગર્ભની રચના એકકોષથી થાય ત્યાથી માડીને અમુક જતુ કે પ્રાણી તે ગર્ભના વિકાસથી જીવી શકે તેવુ રૂપ લઈ જન્મે ત્યાસુધી ગર્ભમા થતા પરિવર્તનનુ જ્ઞાન તે **ગર્ભવિજ્ઞાન (Embryology)**

જીવવિજ્ઞાનના અધ્યયનનો આશય અને ઉપયોગિતા

૧ જીવની ઉત્પત્તિ, સ્થિતિ અને લય સંબધી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી બૌદ્ધિક સંતોષ થવા ઉપરાત જીવ અને જીવનમા પ્રવર્તતા અચળ અને અટળ નિયમોનું જ્ઞાન આપણા જીવનમા, સંસ્કારિતાની દૃષ્ટિએ, ચોક્કસ અને હિતકર ફેરફારો કરે છે

૨ વિદ્યાપ્રાપ્તિમા બીજા વિષયોને વધારે સારી રીતે સમજવાને જીવવિજ્ઞાનના જ્ઞાનની પ્રાથમિક જરૂર હોય છે, જેમકે, વૈદકનો

અભ્યાસ, માનસશાસ્ત્ર, સમાજશાસ્ત્ર, ખેતીવાડી, જંગલશાસ્ત્ર, સમાજસ્વાસ્થ્ય (sanitation), આહારશાસ્ત્ર, અને આરોગ્યશાસ્ત્ર ઇત્યાદિના અભ્યાસ માટે જીવવિજ્ઞાનની સમજ બહુ ઉપયોગી છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ મનુષ્યના નિભાવ અને જીવન માટે બહુ જ ઉપયોગી છે મનુષ્ય માટે તે ખોરાક પૂરો પાડે છે. વનસ્પતિમાંથી દવાઓ મળે છે, પ્રાણીમાથી રસીઓ અને વેક્સિન્સ મળે છે. ઘર બાંધવા માટે લાકડું ઉપયોગી થાય છે. લાકડું, રબ્બર, કાગળનો માવો, કોલસા, ઇત્યાદિ વસ્તુઓ આપણા જીવન નિર્વાહમા બહુ જ અગત્યની છે. આ બધી વસ્તુઓ સંબધી વિજ્ઞાનનું અધ્યયન કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી બહુ જ સરસ રીતે આપણે સુખસગવડ અને કરકસરથી જીવન જીવી શકીએ છીએ

પ્રકરણ ૨ જું

જીવરસ
Protoplasm

નિર્જીવમાંથી સજીવ પદાર્થની ઉત્પત્તિ હોવાની માન્યતા સમજ્યા પછી, અને નિર્જીવ સજીવનો ભેદ જાણ્યા પછી, મૂળ જીવપદાર્થ Protoplasm—જીવરસ—સબંધી થોડું જ્ઞાન આવશ્યક છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીના શરીરનો કોઈ ભાગ લઇ સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે તેને તપાસતા આપણને તેની બનાવટ જુદાજુદા કોષોના સમૂહથી થયેલી જણાશે જેવી રીતે એક દીવાલ જુદીજુદી ઈંટો અને ચૂનાથી બનેલી હોય છે, તેવી રીતે આ કોષો જેને સેલ્સ (cells) કહેવામા આવે છે તે મૂળ જીવરસ—પ્રોટોપ્લાઝમ—ના નાના નાના ઘટકો (ઇંટો જેવા)જ છે. કોષાનુ જીવન અને તમામ કાર્ય જીવરસના કાર્યને લીધે જ ચાલે છે. અર્થાત્ જીવરસના જુદાજુદા ઘટકો એ જ કોષો કોષોથી જ વનસ્પતિ કે પ્રાણીશરીર બને છે, અને તે કોષોના સમૂહો જ અથવા એકકોષી જીવ હોય તો એકકોષ પણ શરીરના તમામ ધર્મો બજાવે છે આ રીતે જીવન્ત સૃષ્ટિમા જીવરસ(Protoplasm)ની જ વ્યાપકતા દેખાય છે

જીવરસનું રાસાયણિક સંયોજન
Chemical Compositiom

જીવરસ મધ જેવો જાડો પ્રવાહી પદાર્થ છે તેમા જુદાજુદા રાસાયણિક પદાર્થો, સૂક્ષ્મદર્શકયન્ત્રથી પણ ન દેખાય તેવી બારીક સ્થિતિમાં—કોલોયડલ(Colloidal) સ્થિતિમાં–મળેલા હોય છે

રસાયણિક સંયોજન

ઑક્સિજન	૬૫·૦	ટકા
કાર્બન	૧૮·૫	,,
હાઇડ્રોજન	૧૧·૦	,,
નાઇટ્રોજન	૨·૫	,,
	૯૭·૦	,,

બાકીના ત્રણ ટકા ગંધક (sulphur), ફૉસ્ફરસ, પોટેશિયમ, આયર્ન, મૅગ્નેશિયમ, કેલ્શિયમ સોડિયમ અને ક્લોરીનથી બનેલા છે

ઑક્સિજન સિવાય બધા તત્ત્વોના મિશ્રપદાર્થ એટલે compounds બનીને જ જીવરસમા મળેલા હોય છે ઑક્સિજન તો છૂટ્ટ તેમજ મિશ્રપદાર્થ તરીકે પણ તેમા હોય છે આ મિશ્રપદાર્થ નિરિન્દ્રિય (inorganic) પદાર્થ અને સેન્દ્રિય (organic) પદાર્થ બન્ને જાતના હોય છે. જીવરસનો મોટા ભાગ પાણીનો બનેલો છે તેમા પચાસીથી નેવુ ટકા પાણી હોય છે વળી ઑક્સિજન ઉપરાંત કાર્બન ડાયોક્સાઈડ (CO_2) પણ તેમા હોય છે તથા ક્ષારો–ક્લોરાઈડ્ઝ (chlorides), ફૉસ્ફેટ્સ (phosphates), કાર્બોનેટ્સ (carbonates) પણ હોય છે પરંતુ ગૅસ અને ક્ષારનુ પ્રમાણ બહુ ઓછુ હોય છે તેમા મુખ્ય અગત્યના મિશ્રપદાર્થો (compounds) પ્રોટીન્ઝ, કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ અને ફૅટ્સ છે જીવરસમા પ્રતિક્ષણે કાર્ય ચાલતુ હોવાથી તેનું સંયોજન વારે ઘડીએ બદલાયા કરે છે, જીવન્ત સ્થિતિમા તેનું નિરીક્ષણ કરી શકાતું નથી તેનું મૃત્યુ થયા પછી જ તેનું નિરીક્ષણ અને સંયોજનનું અન્વેષણ પણ કરી શકાય છે

જીવરસના ધર્મો

જીવરસનું રસાયણિક સંયોજન એવા અતિસૂક્ષ્મ (ultra-microscopic) સ્થિતિમા રહેલા પદાર્થો–કૉલોઇડલ (colloidal)

સ્થિતિવાળા પદાર્થોનું હોય છે કે તેમા વ્યાપ્ત રહેલા બધા ગુણો તે કોલોયડલ સ્થિતિને લીધે જ છે એમ વૈજ્ઞાનિકો માને છે

કોલોયડલ સ્થિતિ એટલે શું?

પૃથ્વીમાથી મળી આવતા ખનિજ તેમજ અન્ય પદાર્થો સાથે મિશ્ર થઇ તેનુ રૂપાન્તર થાય છે જીવરસની ઉત્પત્તિ વખતે આવું રૂપાન્તર પૃથ્વી ઉપરના ગરમી અને ભેજથી તેના પદાર્થોમા કરોડો વર્ષ પૂર્વે થયુ હશે એમ માનવામા આવે છે અને ત્યારે આ પદાર્થો ઓગળી તેના અતિસૂક્ષ્મ કણો–સૂક્ષ્મદર્શકયન્ત્રથી પણ ન દેખાય તેવા સૂક્ષ્મ કણો—પાણી સાથે મળી જઈ એકરસ થયા હશે તેને કોલોયડલ રસ (Colloidal Solution) કહેવામાં આવે છે વળી કોલોયડલ સેન્દ્રિય પડમાથી પસાર થઈ શકતા નથી પૃથ્વીતત્ત્વો જ કોલોયડલ સ્થિતિમા આવ્યા ત્યારે તેમા જીવનો આવિષ્કાર થયો હશે. અત્યારે પ્રોટોપ્લાઝમના સંયોજન પ્રમાણે લેબોરેટરીમા કોલોયડલ રસ બનાવવામા આવે તો તેમા ચેતન કે જીવ આવતો નથી એટલે જીવ કાઈક જુદી જ વસ્તુ છે કોલોયડલ સોલ્યુશનમાં જીવ ઉત્પન્ન થયો એટલે આપણે તેને જીવરસ તરીકે ઓળખીએ છીએ તેમા જીવ તરીકે નીચેના ધર્મો હોય છે

જીવરસના ધર્મો નીચે પ્રમાણે છે

૧ જીવન્ત પદાર્થનો પહેલો ધર્મ અગર ગુણ તે તેનામા રહેલી ગતિ છે આ ગતિ જીવમા જુદેજુદે રૂપે તેના શરીર અને અગોને અનુસરીને કાર્ય કરતી દેખાય છે

અ એમીબોઇડ મુવમેન્ટ (Amœboid movement) જેમા પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ-વહેતા પ્રવાહ માફક કોષશરીરમાથી ફણગા બહાર કાઢે છે, અને પાછા તે બધાય પોતામા જ સમાવી લે છે, આ ફણગાથી તે ગતિ કરે છે

આ. સિલિયરી મુવમેન્ટ (Ciliary movement) શરીર ઉપરના વાળથી ગતિ કરે છે.

ઈ. કેટલાક નાના જીવોનો જીવરસ શરીરની અંદર જ ગોળ ચક્ર માફક ફરતો રહી પોષણ વિકાસ ઇત્યાદિ કરે છે.

૨. બીજો ગુણ લાગણીનો છે. લાગણી (irritability) એટલે બહારની વસ્તુઓ કે વાતાવરણની અસર થાય તેનો જવાબ આપવાની રીતે પ્રતિકાર કરવો તે. આવી અસરો પ્રકાશ, ગરમી, સ્પર્શ, રાસાયણિક દ્રવ્ય, વીજળી ઇત્યાદિથી થાય છે. તેને સ્ટિમ્યુલાઇ (Stimuli) કહેવામાં આવે છે.

૩. બહારથી મળેલા ખોરાકના પદાર્થને શરીરમાં પચાવી જવું અને તેથી

અ. વિકાસ સાધવો.

બ. નવસર્જન કરવું.

જીવરસના આ ધર્મોનું નિરીક્ષણ કરી સમજ્યા છતાં તે કે કારણથી થાય છે. તે કારણ હજી સુધી વિજ્ઞાન શોધી શક્યું નથી.

પ્રકરણ ૩ જું

કોષ (Cell)

જીવરસના બધા ગુણધર્મવાળો જીવરસનો એક નાનો ઘટક તે કોષ.

કદ

કોષનું કદ નાનામાં નાનુ એવડું હોય છે કે તે સૂક્ષ્મદર્શક-યંત્રથી જ જોઈ શકાય છે. પરંતુ કેટલીક વખત તેનું કદ અમુક ઈંચની મોટાઇનું પણ હોય છે. કેટલાંક વૃક્ષના આવા મોટા કોષો હોય છે. વળી કેટલીક માછલીઓનાં ઈંડા જે એક એક કોષનાં બનેલાં છે, તે પણ ખુલ્લી આંખે જોઈ શકાય તેવાં હોય છે.

કોષનું બંધારણ, અંદરનો દેખાવ

કોષ એટલા બારીક હોય છે કે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તેનું બંધારણ મુશ્કેલીથી પરખાય છે. કોષમાં મુખ્યત્વે અને સમગ્ર રીતે એક જ તત્ત્વ છે, અને તે પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ. જીવન્ત દશામાં કોષનું નિરીક્ષણ બહુ મુશ્કેલ છે; છતાં તે હવે કેટલેક અંશે શક્ય બનતું જાય છે, કારણ એવાં સાધનો હવે ઉપલબ્ધ થયાં છે કે જેથી કોઈ પણ કોષ જીવતું અને કાર્ય કરતું દેખી શકાય.

પરંતુ તેના બંધારણનું નિરીક્ષણ મૃતદશામાં અત્યાર સુધી વૈજ્ઞાનિકોએ કર્યું છે. તેઓ કહે છે કે તેમાં રહેલો જીવરસ (પ્રોટોપ્લાઝમ)

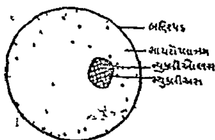
૧. જાળી જેવો દેખાય છે, અગર

૨. ડાળીઓ જેવો દેખાય છે, અગર

૩ દાણા દાણા જેવો (granular) હોય છે

આ ત્રણે દશ્યો ખરા છે કોષ કામ કરતો હોય ત્યારે વારેઘડીએ તેના અંદરના જીવરસના દેખાવમા ફેરફાર થાય છે જે વૈજ્ઞાનિકે જાળી જેવો જોયો તે તેને જાળી જેવો કહે છે, બીજી જ પળે બીજા વૈજ્ઞાનિકને તે ડાળાઓ જેવો દેખાયો, અને થોડી ક્ષણો પછી તે જોનાર ત્રીજાને તે દાણા દાણા જેવો દેખાયો આમ ત્રણેને ત્રણ રૂપ દેખાયા

આકૃતિ ન ૧



કોષ (Cell)

આ પ્રમાણે પરિવર્તનશીલ કોષમા આ ત્રણે રૂપ જુદી જુદી વખતે હોય છે અમુક રૂપમા તે હોય ત્યારે તેનુ મૃત્યુ થાય અને તપાસીએ તો અમુક રૂપ જ દેખાય પરતુ આ ત્રણે રૂપ વૈજ્ઞાનિકોએ જોયા છે અને પછી એવો મત બાંધ્યો છે કે બહુધા તેનું

જતા નથી બહુ ઊકળતા પાણીમા પણ તે પડ તૂટતા નથી આથી જતુઓ કરતા જતુઓના ઈંડા (spores)નો નાશ કરવાનું બહુ મુશ્કેલ હોય છે

૬ આંતર જીવરસ-સાઈટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) અથવા એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm)

કોષાવરણની અદર આવેના બધા પ્રોટોપ્લાઝમને સાઇટોપ્લાઝમ કે એન્ડોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખવામા આવે છે પરતુ વિગતોની ચોખ્ખી સમજ માટે કોષમા આવેના ન્યુકલીઅસને બાદ કરતા પ્રોટોપ્લાઝમના બાકીના ભાગને આપણે સાઈટોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખાવીશુ ઉપર કહ્યુ છે તેમ તેનો આકાર દાણા દાણા જેવો હોય છે

ન્યુકલીઅસ (Nucleus) કોષકેશ

કોષના બધારણમા કોષકેશ—ન્યુકલીઅસ—બહુ અગત્યનુ અગ ગણાય છે તે કોષમા વચ્ચે કે ગમે તે જગ્યાએ આવેલુ હોય છે સામાન્ય રીતે તેનો આકાર ગોળ હોય છે પરતુ ઘણી વખત તેના વિવિધ આકાર પણ જણાય છે ન્યુકલીઅસ ઉપર પડ હોય છે, તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઈન (Nuclear membrane) કહે છે

તેની અદર જાળી જાળી જેવુ તત્ત્વ હોય છે, તે જાળીને લીનીન નામના રાસાયણિક પદાર્થની જાળી તરીકે ઓળખવામા આવે છે. આ જાળીના અળિયામા ઠેકાણે ઠેકાણે ક્રોમેટીન નામના પદાર્થના દાણા હોય છે, અને જાળીની અદરના ભાગમા જાડો રસ પદાર્થ હોય છે, તેને ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) અથવા ન્યુકલીઅર સેપ (Nuclear Sap) કહે છે ક્રોમેટીન નામના પદાર્થ ઉપર રાસાયણિક પદાર્થના અમુક રગ ચઢે છે, માટે તેને ક્રોમેટીન કહેવામા આવે છે (Chroma=Colour=રગ) લીનીનને તેવો કોઈ રગ ચઢતો નથી

૭ ન્યુકલીઅસમા નાનું સરખુ એક ન્યુકલીઓલસ (Nucleolus) પણ હોય છે સાદા કોષમા બનતા સુધી એક જ ન્યુકલીઅસ જોવામા

આવે છે પરંતુ એવા કેટલાક કોષો હોય છે, જેમાં મુખ્ય ન્યુક્લીઅસ ઉપરાંત બીજાં નાના ન્યુક્લીઆઇ (Nuclei) સાઇટોપ્લાઝમમાં જોવામાં આવે છે ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) ન્યુકલીઅસની અંદર જ નાના કટકા જેવું હોય છે, ત્યારે ન્યુક્લીઆઈ ન્યુક્લીઅસની બહાર સાઇટોપ્લાઝમમાં નાના ન્યુક્લીઅસ તરીકે દેખાય છે. તે એક કે વધારે હોય છે. તેમની રચના અને કાર્ય મોટા ન્યુક્લીઅસ જેવી જ હોય છે.

કોષના જીવનનો અને મુખ્યત્વે નવસર્જનનો આધાર ન્યુક્લીઅસ ઉપર જ હોય છે. એટલે ન્યુક્લીઅસ કોષમાં રાજા જેવો છે માટે તેને કોષેશ કહેવામાં આવે છે.

થયા પછી, થયેલા નવા કોષના પાછા તે જ પ્રમાણે બે ભાગ થોડા વખત પછી થાય છે, અને એમ દરેકના બબ્બે કોષો બની નવસર્જન થયાં કરે છે. આ પ્રમાણે કોષોની સંખ્યા નવસર્જનથી વધતી જાય છે.

૨. કેરિઓકાઇનેટિક વિભાજનપદ્ધતિ (Mitotic or Karyokinetic cell division): આ પદ્ધતિમાં ન્યુકલીઅસમાં વિભાજન વખતે અમુક ગતિ થાય છે. તે ગતિથી તેની અંદરના લીનીન અને ક્રોમેટીનના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે. પછી સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ થઈ જાય છે. ન્યુકલીઅસના અને સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ વહેંચાઈ જઇ તેમાંથી બે કોષ બને છે. તે રચનાનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે:

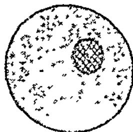
(૧) ન્યુકલીઅસના લીનીન અને ક્રોમેટીનનાં ગૂંછળાં એટલે કોઇલ્સ (Coils) વળી જાય છે.

(૨) સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ થઈ કોષના સામસામે છેડે ન્યુકલીઅસની ઉપર અને નીચે તે એક એક ભાગ જઈ બેસે છે. અને તેના આસપાસના પ્રોટોપ્લાઝને લીધે તેનો આકાર એસ્ટર (Aster) તારા જેવો થાય છે.

(૩) ન્યુકલીઅસનું ઉપરનું પડ, ન્યુકલીઅર મેમ્બ્રેન, તૂટે છે અને ન્યુકલીઅસનાં અંદરનાં ગૂંછળાં તૂટી તેના (U) યુ આકારના કટકા થઈ જાય છે. તે હમેશાં બેકી સંખ્યામાં હોય છે. તેમને ક્રોમોઝોમ્સ કહેવામાં આવે છે. સેન્ટ્રોઝોમમાંથી બન્ને છેડેથી તાંતણા ફેલાઇને તેમને ખેંચી લઈ સેન્ટ્રોઝોમની વચ્ચોવચ્ચ સરખી સંખ્યામાં બે હારોમાં

આકૃતિ નં ૨

૧



૪



૨



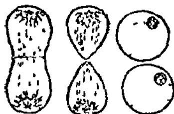
૫



૩



૬



કોષનું નવસર્જન દ્વિભાજનની કેરિયોકાઈનેટિક પદ્ધતિ

બે કટકા બને છે. આથી કટકાની સંખ્યા બેવડી થાય છે. જો બાર કટકા હોય તો તેના ચોવીસ બને છે.

(૫) ત્યાર પછી તે નવા બનેલા કટકા છૂટા પડી, સ્પીન્ડલની મધ્યમા વચ્ચોવચ્ચ આડી બે હારોમા એવી રીતે ગોઠવાઇ જાય છે કે તેમના દરેકના છેડા સામસામા આવે છે

(૬) હવે આ કટકાની દરેક હાર તે તાતણા ઉપર ખેંચાઇ તેમની તરફના સેન્ટ્રોઝોમના કટકા તરફ ચાલી જાય છે. અને આ પ્રમાણે સામસામે છેડે સેન્ટ્રોઝોમના કટકા એસ્ટર સાથે સ્થિર થાય છે. આ વખતે જ સ્પીન્ડલના તાતણા ઉપર બરાબર મધ્યમા અમુક દાણા ઝરવા લાગે છે અને તેનું એક પડ રચાય છે, જેને સેલપ્લેઇટ (Cell-plate) કહેવામા આવે છે આ પ્લેઇટ રચાય છે ત્યારે સ્પીન્ડલની બહાર કોષના પડ આગળથી પણ ખાડો સેલપ્લેઇટ પાસે જ પડતો આવે છે અને તે અંદરની બાજૂએ દબાતો જાય છે, એટલે સેલપ્લેઇટના બે પડ હોય છે તે જુદા થઇ જઇ એક ઉપરના ભાગ સાથે અને બીજો નીચેના ભાગ સાથે જાય છે અને આ પ્રમાણે બે નાના નવા કોષો રચાય છે

પ્રકરણ ૪ થું

કોષના જીવન અને ઉન્નતિ પર ઊડતી નજર

દરેક કોષમા જીવરસ (Protoplasm) રહેલો છે. કોષ બહારના અને કોષની અંદરના ઉત્તેજનથી તેમા ક્રિયા સતત ચાલ્યા જ કરે છે તેની અંદરના તત્ત્વોમા રાસાયણિક ક્રિયા થઈ તેનું પોષણ, વિકાસ, ઇત્યાદિ જરૂરી ક્રિયાઓ થયા કરે છે બહારથી ખોરાક અને ઑક્સિજન એમ કોષમા લઈ કોષ તેમને પચાવી પોતાના અંગોનો વિકાસ કરે છે અને શક્તિ પ્રાપ્ત કરે છે વળી વિકાસ થતાં રાસાયણિક ક્રિયાથી કોષમાં જે મળ પદાર્થ (waste products) એકઠો થાય છે તેને બહાર કાઢી નાખવાની ક્રિયા—મળવિસર્જનની ક્રિયા–પણ કોષ કરે છે. વિકાસથી કોષ સંપૂર્ણ રીતે મોટો બને અને તે વિકાસ કોષ પોતાનામા વધારે વખત ન સમાવી શકે ત્યારે કોષમા નવસર્જનની ક્રિયા શરૂ થાય છે

જેમજેમ કોષમા પોષણ, મળવિસર્જન કે નવસર્જન માટે નવી નવી જરૂરિયાતો ઊભી થાય છે, તેમતેમ તે કોષના બંધારણ અને અંગોમા ફેરફાર થતો જાય છે, અને તે ફેરફાર એટલો બહોળો, વિવિધતાવાળો અને વિશિષ્ટ થાય છે કે મૂળ કોષના બંધારણ કે જનનક્રમ સાથે ખૂબ ઉત્ક્રાંત થયેલા કોષોના સંઘટ્ટ અને વિવિધ સ્વરૂપે આણીને તપાસીએ, ત્યારે આપણને એમ આશ્ચર્ય થાય કે ક્યા સૂક્ષ્મ-દર્શક યંત્રથી જ દેખાય એવો નાનો એક કોષ, અને

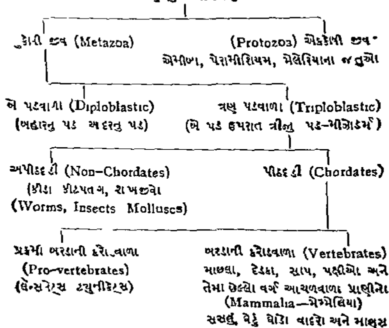
ભઠ્ઠીમા તવાઈ નક્કર બનેલો કોષનો સમૂહ—વિશિષ્ટ કર્તવ્યવાળો મોટો ઇંચ અને ફૂટથી માપી શકાય તેવો અનેકકોષી જીવ! કુદરતની સજ્ઞાન વિકાસયોજનાનો તથા કોષની ઉત્ક્રાતિનો ઇતિહાસ આપણને તેની ઝીણવટ, ચોકસાઈ અને નિષ્પક્ષપાતપણા માટે માન ઉપજાવે છે

કોષની ઉન્નતિ માટે કુદરતના ચઢતા ચઢતા પ્રયત્નો અને તેથી થતા પરિવર્તનો તપાસવા, તેના બધારણ અને વિશિષ્ટ ક્રિયાઓ તપાસવી તથા ઉત્તરોત્તર વધારે વિવિધતા અને વિશિષ્ટતા ધારણ કરતી નવમર્જનની યોજના અને રચના તપાસવી, તેમનો અભ્યાસ કરવો તથા એ ફેરફારોથી છેવટે ઉત્ક્રાત થતા જીવોના શરીરની અને તેનામા થતી ક્રિયાવિક્રિયા તપાસવી એ આપણા અધ્યયનનો વિષય છે

પ્રકરણ ૫ મું

પ્રાણીનુ વર્ગીકરણ

વનસ્પતિ અને પ્રાણીનો જીવનક્રમ એકકોષી જીવ સુધી લગભગ સરખો હોવાથી સાધારણ રીતે આપણે તેમને જુદા પાડી શકતા નથી. બહુકોષી જીવ થયા પછી જ તેમનો ભેદ સ્પષ્ટ થાય છે, છતા આપણે પ્રથમ પ્રાણીશાસ્ત્ર (Zoology)નું અધ્યયન કરવાનું છે માટે પ્રાણીના કોષ અને તેમાથી ઉત્તરોત્તર થતા જીવોનું વર્ગીકરણ કરીશુ



પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) આદિ એકકોષી જીવ

પ્રાણીમા આદિ એકકોષી જીવોને પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) તરીકે ઓળખવામા આવે છે, તેના નમૂના એમીબા (Amœba), પેરામીશિયમ (Paramœcium) અને મેલેરિયાના જંતુઓ (Malarial Parasites) છે

મેટાઝોઆ (Matazoa) બહુકોષી જીવ

આ પ્રાણીઓનો બહુ મોટો વિભાગ છે તેમા બહુ વિવિધતા છે મેટાઝોઆ (Metazoa)ના પ્રથમ વિભાગમા (૧) બે પડવાળા પ્રાણી (Diploblastic), અને (૨) ત્રણ પડવાળા પ્રાણી (Triploblastic) એવા બે ભાગ પડે છે

બે પડ એટલે બહારનુ પડ એક્ટોડર્મ (Ectoderm), અને અંદરનું પડ એન્ડોડર્મ (Endoderm) એવા નામો છે આ જાતના પ્રાણીઓમા સ્પન્જ (Sponge) અને હાઈડ્રા (Hydra) જળવ્યાળ છે

ત્રણ પડવાળા પ્રાણીને બહારના અને અંદરના પડ ઉપરાત ત્રીજુ મીઝોડર્મ (Mesoderm) નામનું વચ્ચેનું પડ પણ હોય છે. જીવ ગર્ભાવસ્થામા હોય છે ત્યારે આ ત્રણ પડમાથી શરીરનાં બધા અંગો અને અવયવો બને છે

આ ત્રણ પડવાળા પ્રાણીના પાછા બે વિભાગ છેઃ

૧. અપીઠદડી (Non–Chordates)

૨. પીઠદડી (Chordates)

અપીઠદડી પ્રાણીઓમા કીડા, પતગિયા તથા કીટપતગ–Insects આવે છે. વળી મોલસ્કસ Molluscs નામની શખ પ્રાણીઓની જાત પણ તેમા સમાયેલી છે પીઠદડી પ્રાણીના બે વિભાગ છે. (૧) પ્રક્રમી બરકાની કરોડવાળા (Pro vertebrates),

અને (૨) બરડાની કરોડવાળા (Vertebrates) પ્રકમી બરડાની કરોડવાળા લેન્સનેટ્સ(Lancelets)અને ટ્યુનિકેટ્સ(Tunicates) છે

બરડાની કરોડવાળા પ્રાણી (Vertebrates)મા માછલા, દેડકા, સાપ પક્ષી ઇત્યાદિ આવે છે અને તે ઉપરાત તેમા જેમને તેમના બચ્ચા પોપવાને આચળ હોય છે, તેનો પણ વર્ગ હોય છે તે વર્ગને મેમેલિયા (mammalia) આચળવાળા પ્રાણી, કહેવામા આવે છે. તે વર્ગમા સમલું ઘેટુ, વાઘ, ઘોડો, વાદરો, માણસ ઇત્યાદિ આવે છે.

આ પ્રમાણે પ્રાણીઓનું ટૂકુ વર્ગીકરણ કરી શકાય

પ્રકરણ ૬ ઠ્ઠું

આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)

આદિ એકકોષી જીવો (Protozoa–પ્રોટોઝોઆ) બહુ જ નાના હોય છે. ઘણી વખત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તે દેખાતા નથી. તેની દશેક હજાર જાતો છે.

બહુ જ નાના અને સાદા હોવા છતાં, મોટાં પ્રાણીઓનાં લગભગ બધાં જ જીવનકાર્યો તે એક જ કોષથી તેવી જ સરસ રીતથી કરી શકે છે. તેમાં જુદાંજુદાં વિશિષ્ટ કાર્યો માટે જુદાજુદા વિશિષ્ટ અવયવો હોતા નથી, છતા એક જ કોષના જુદાજુદા ભાગો ખાસ જુદાંજુદાં કાર્યો કરવાને નિર્માણ થયેલાં હોય છે. તેને ઑર્ગેનેલ્સ (organels) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે એક જ કોષનો અમુક ભાગ હલનચલન કરવાનુ કામ કરે છે, બીજો ભાગ ખોરાક પચાવવાનું, ત્રીજો ભાગ મળવિસર્જન કરવાનું, અને ચોથો ભાગ નવસર્જનનું, એમ બધાં કામ થયે જાય છે.

આ કામો એક જ કોષમાં જુદાજુદા ભાગો (organels)થી થાય કે બહુકોષી જીવમાં તેની અંદરના અવયવો (organs)થી થાય, પરંતુ જીવના વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયા અને સંપૂર્ણ જીવન માટે લગભગ દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ (Systems of organized work) હોય છે. આ પ્રમાણે એકકોષી કે બહુકોષી જીવ પોતાનો સંપૂર્ણ વિકાસ કે નવસર્જન સાધી શકે છે.

શરીરમાં દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ

Systems of Organized Work

૧ ત્વચા (Skin)	શરીરનું રક્ષણ, શ્વાસોચ્છ્વાસ, તથા મળવિસર્જન ઇત્યાદિ કાર્યો માટે શરીર ઉપર આવેલું બહારનું પડ આ જ પડ શરીરની અંદરની પોકળ નળીઓ અને ભાગોમા પથરાયેલું હોય છે તેને આંતરત્વચા અથવા મ્યુકસ મેમ્બ્રેન (Mucous membrane) કહેવામા આવે છે
૨ હાડપિંજર (Skeleton સ્કેલીટન)	શરીર આખાને અમુક ઘાટ અને ટેકો તથા અવયવોને રક્ષણ આપનારો હાડ જેવો મજબૂત કે હાડવિભાગ
૩. સ્નાયુઓ (Muscular System) માસલ પદ્ધતિ	શરીરનો સુંદર અને વિશિષ્ટ ઘાટ ઉત્પન્ન કરનાર, હલનચલનનું તથા ગતિનું સાધન.
૪ (પાચન અને પોષણક્રિયા (Digestive and Nutritive System)	ખોરાક પચાવી પોષક રસ બનાવી શરીરને પોષક રસ આપનાર અવયવોનો સમૂહ
૫. શ્વસનક્રિયા (Respiratory System)	શુદ્ધ હવા, ઑક્સિજન, શરીર અને લોહીને આપી તેમને શુદ્ધ કરનાર તથા શરીરના કોષોમા થતી ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા મળપદાર્થ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ઇત્યાદિ બહાર કાઢી નાખનાર અવયવો મોટા પ્રાણીઓમા લમ્સ (Lungs) ફેફસાં

૬ રુધિરાભિસરણ (Blood Circulatory System)	શરીરને શુદ્ધ લોહી પૂરુ પાડી પોષક પદાર્થ તથા ઑક્સિજન કોષોને આપનાર તેમજ કોષોની ક્રિયાથી થયેલા મળો–કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઇત્યાદિને પાછા લઈ જઈ શ્વાસોચ્છ્‌વાસ વાટે અગર બીજી રીતે બહાર કાઢનાર અવયવોની પદ્ધતિ.
૭ મળવિસર્જનપદ્ધતિ (Excretory System)	શરીરમાથી મળપદાર્થ બહાર કાઢનાર અવયવો ચામડી,ગુર્દા ઇ
૮ નવસર્જનપદ્ધતિ (Reproductive System)	જીવનું નવસર્જન કરી તેનું વંશવર્ધન કરનાર અવયવો
૯ જ્ઞાનતંતુઓ અને મગજ (Nervous System)	બધી પદ્ધતિઓને નિયમનમા રાખનાર, વેગ આપનાર, વેગ ઘટાડનાર, કાર્ય કરાવનાર અને અવયવોને ક્રિયા કરવાની ઉત્તેજના આપનાર તથા લાગણી ઉત્પન્ન કરનાર અવયવો
૧૦. નલિકા વગરની રસ ગ્રંથિઓ (Ductless glands)	અમુક રસગ્રંથિઓ જેમા શરીરના પોષણ વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે રસાયણિક રસ પદાર્થો થાય છે અને તે પરભાર્યા લોહીમા શોષાઇ જાય છે, જેમકે થાઇરોઇડ (Thyroid), સુપ્રારીનલ (Suprarenal), પીચ્યુનટરી Pituitary ઇત્યાદિ રસગ્રંથિઓ

શરૂઆતના જીવોમા આ બધી પદ્ધતિઓ હોતી નથી પરન્તુ ઉત્ક્રાંતિક્રમમા જેમ જેમ જુદીજુદી જાતો વિકાસ પામતી અને રચાતી જાય છે, તેમ તેમ કાર્યપદ્ધતિઓ વધતી જાય છે અને તેમા ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીની જરૂરિયાત પ્રમાણે ફેરફારો પણ થાય છે

જાય છે, અને મનુષ્યશરીરમા દાખલ થઈ તે કાલા અઝાર (Kala Azar)નુ દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે આ દર્દ મુખ્યત્વે ઉષ્ણ પ્રદેશ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશમા થાય છે હિંદુસ્તાનમા આ દદ મુખ્યત્વે મદ્રાસ, બગાળ અને આસામમા જોવામા આવે છે આ જીવોની શોધ કરનાર ડોક્ટરના નામ ઉપરથી તેમને લીશ્માનિયા ડોનોવાની (Leishmania Donovani) કહે છે. આ જાતના ટ્રાયપેનોઝોમ કયા પ્રાણીના ડખ કે કરડથી મનુષ્યશરીરમા દાખલ થાય છે તે હજી જણાયુ નથી

સ્પોરોઝોવા અગર રેણુજીવોની પણ ઘણી જાતો મનુષ્ય અને બીજાં પ્રાણીઓમા દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે તેમા મેલેરિયાના જતુઓ મુખ્ય છે તેની ત્રણ જાતો છે –(૧) પ્લેસ્મોડિયમ વાયવેક્સ (Plasmodium vivax) (૨) પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria), અને (૩) પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સીપેરમ (Plasmodium falciparum) છે આ જતુઓ એનોફીલીસ નામના મચ્છરની માદાઓના ડખ વાટે મનુષ્યના શરીરમા દાખલ થાય છે એટલે મચ્છરોની આ જાત મેલેરિયાનું દદ ફેલાવે છે

ઉપયોગી આદિ એકકોષી જીવો

એમીબા હિસ્ટોલાયટિકાથી મરડાનું દર્દ થાય છે અને વનસ્પતિ તથા પ્રાણીના શરીરમા બીજા કેટલાક એકકોષી જીવો જુદીજુદી જાતના દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે આથી એમ સમજવાનું નથી કે બધા એકકોષી જીવો આપણને નુકસાનકર્તા છે તેમાનો મોટો ભાગ તો સૃષ્ટિના વિકાસ અને પોષણકાર્યમા બહુ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે એકકોષી જીવોમાના નાના નાના જતુઓ મોટા એકકોષી કે બહુકોષી જીવના ભક્ષણ બને છે વળી તેમનાથી મોટા બહુકોષી જીવો આ બીજા જીવોનું ભક્ષણ કરે છે આમ ઉત્તરોત્તર મોટા પ્રાણીઓ નાના જીવોથી પોષાય છે અનેક જાતની વનસ્પતિઓ પણ બારીક જતુઓ -અને એકકોષી જીવોની પ્રવૃત્તિથી વિકાસ અને વૃદ્ધિ પામે છે અને

છેવટે પ્રાણીઓ તેમ જ વનસ્પતિ, ફળ અનાજ, ઇત્યાદિ મનુષ્યના ભક્ષણમા કામ લાગે છે એ રીતે મનુષ્ય તથા પ્રાણીસૃષ્ટિ પોષાઈને વિકાસ પામે છે

વળી કેટલાક એકકોષી જીવો કોહેલા ફળ અનાજ, વનસ્પતિ, માસ ઇત્યાદિમા વસે છે અને તેમનું ભક્ષણ કરી કોહવાણ દૂર કરે છે આ પ્રમાણે કોહવાણ અને ગદકી દૂર કરનાર—તેને વિશુદ્ધ કરનાર—પણ એકકોષી જીવો છે પોતે આના કોહવાણમાથી પોષાઈ મોટા પ્રાણી, માછલા ઇત્યાદિના ભક્ષણ બને છે અથવા પોતે કોહવાણમાથી લીધેલા પોષણમાથી ઉત્પન્ન થયેલા મળને બહાર ફેંકી દઈ વનસ્પતિના ખોરાક–ખાતરમા ઉપયોગી થાય છે

વનસ્પતિના કેટલાક એકકોષી જીવો બેક્ટીરિયા (Bacteria) જીવાણુઓ દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે પરતુ તેમાની જ કેટલીક જાતો વિપુલતાથી ગધક લોઢુ ઇત્યાદિ જમીનમાથી બનાવે છે ઇંગ્લડના ઉત્તર વિભાગમા અને પૃથ્વીના બીજા પ્રદેશમા ચાકની ખાણો છે, તે એકકોષી જીવના ઉપરના શંખના જેવા ખોખામાથી બનેની હોય છે.

આ પ્રમાણે એકકોષી જીવો એક તરફથી પ્રાણી, મનુષ્ય અને વનસ્પતિમા દર્દો અને અનારોગ્યાવસ્થા ફેલાવે છે, ત્યારે બીજી તરફથી પ્રાણી અને વનસ્પતિના ખોરાકના તથા ગદકી, કોહવાણ ઇત્યાદિ દૂર કરવાના અને કેટલીક અમૂલ્ય ધાતુઓ જમીનમા પેદા કરવાનાં કાર્યો કરે છે

પ્રકરણ ૮ મું

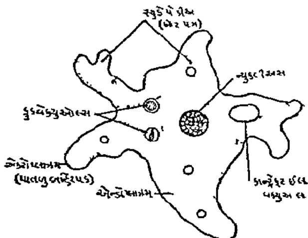
એમીબા–Amœba

(બહુરૂપી એકકોષી જીવ)

રહેઠાણ

એમીબા સાદામા સાદો એકકોષી જીવ છે તળાવ અને બધિયાર પાણીના ખ બોચિયામા પાદડા ઇત્યાદિ વનસ્પતિનો સડેલો પદાર્થ પડ્યો હોય તેની નીચે ચીકણા પદાર્થમા અનેક એમીબા ઉત્પન્ન થયેલા દેખાય છે આવા મેના પદાર્થનુ એક ટીપુ લઈ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી તપાસ્યુ હોય તો અનેક જીવતા એમીબા તેમા દેખાય છે

આકૃતિ ન ૩



એમીબા (Amœba)

આકાર અને રૂપ

તેનો આકાર વારેઘડીએ બદલાય છે, એટલે આપણે તેને બહુરૂપી જીવ કહી શકીએ. સામાન્ય રીતે તે ગોળ હોય છે, અને તે તેમાથી જીવરસના ફણગા વારેઘડીએ લબાવે છે, એટલે તેનો આકાર વારેઘડીએ બદલાતો રહે છે જીવરસના ફણગા ઉપરની ચામડીના ઢાંકણ સાથે બહાર નીકળે છે, અને તેનાથી તે ગતિ ઇત્યાદિ કાર્યો કરે છે. આ ફણગા પાછા તેના શરીરમા સમાઇ જાય છે. તેમને એમીબાના ખોટા પગ તરીકે ઓળખવામા આવે છે. માટે એમીબા ખોટાપગવાળો જીવ—Pseudopodia—કહેવાય છે

કદ

એમીબાનું કદ ૦.૨૫ મીલીમીટર એટલે આશરે $\frac{1}{100}$" જેટલુ હોય છે.

બંધારણ

બહારનું પડ

બહારનુ પડ બહુ પાતળુ હોય છે, છતા તેનુ રક્ષણ તેનાથી થાય છે. તેની નીચેથી જીવરસના ફણગા બહાર લબાઇ તેના ખોટા પગ જેવો આકાર બને છે. આ પડ પ્રોટોપ્લાઝમનુ જ બનેલુ હોય છે, પરંતુ તે બહાર હોવાથી પ્રોટોપ્લાઝમ કરતા વધારે ઘટ્ટ હોય છે. તેને એક્ટોડર્મ (Ectoderm) પણ કહેવામા આવે છે.

એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm) આંતરજીવરસ

તેની અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમને એન્ડોપ્લાઝમ કહેવામા આવે છે. તેનો દેખાવ ઝીણા ઝીણા દાણા જેવો હોય છે.

વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles)-પરપોટા

એન્ડોપ્લાઝમમા ગોળ આકારના પરપોટા એટલે વેક્યુઓલ્સ દેખાય છે. આ વેક્યુઓલ્સ બે પ્રકારના હોય છે:

૧. ખોરાકના પરપોટા (Food Vacuoles); અને

૨. મળપદાર્થનો પરપોટો (Contractile Vacuole).

૧. ખોરાકનાં કણો બહારથી એમીબાના શરીરમાં આવે છે, ત્યારે તેની સાથે પાણીનો ભાગ પણ અંદર આવે છે અને તેનાથી પરપોટા બને છે તેને ફુડ વેક્યુઓલ્સ કહેવામાં આવે છે. તે તેમાં રહેલા પાચકરસ—Enzyme—થી પચી જાય છે અને તેનો પોષક પદાર્થ બને છે, ત્યારે તે પરપોટા તૂટી જાય છે, અને પોષક રસ પ્રોટોપ્લાઝમમાં ભળી જાય છે. વળી ખોરાકનો બીજો કણ આવતાં તેવો નવો જ પરપોટો બને છે.

એમીબાના શરીરમાં ખોરાકનો પોષક રસ બને છે, તેની સાથે જ મળપદાર્થ પણ પેદા થાય છે. તે તથા અંદરની શ્વસનક્રિયાથી બનેલા કાર્બન ડાયઑક્સાઇડ ગૅસ (CO_2) કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ બનાવે છે. કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ સંકોચાતાં તે તૂટી જાય અંદરનો મળપદાર્થ એક્ટોડર્મ-વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે અને કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ અદૃશ્ય થાય છે.

ન્યુક્લીઅસ (Nucleus):

એમીબાની અંદર લગભગ મધ્યમાં ન્યુક્લીઅસ હોય છે. ન્યુક્લીઅસનો અંદરનો દેખાવ જાળી જેવો હોય છે, તેમાં રહેલા રસને ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) કહેવામાં આવે છે.

ન્યુક્લીઅસના ભાગ:

૧. ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઇન—ન્યુક્લીઅસ ઉપરનું પડ.
૨. ક્રોમેટીન } જાળી
૩. લીનીન }
૪. ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ—ન્યુક્લીઅર સેપ-(ન્યુક્લીઅસનો જીવરસ.)

જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

પોષણ:

નાઇટ્રોજનવાળા ખોરાકના પદાર્થો, પ્રોટીડસના કણો, ખોટા ગથી પકડી લઈ પોતાના શરીરમાં લઈ જાય છે ત્યારે પાણી પણ ની સાથે આવે છે તેનો પરપોટો બને છે, જેને ફુડ વેક્યુઓલ કહેવામાં

આવે છે. ત્યા પાચકરસ–એન્ઝાઈમ Enzyme–એન્ડોપ્લાઝમમાથી આવે છે, તેનાથી ખેારાક પચી જઈ તેનેા પેાષકરસ બને છે, અને એમીબાના શરીરમા તે શાષાઈ જઈ તેનેા વિકાસ કરે છે

મળવિસર્જન

ખેારાક પચ્યા પછી અને શરીરમા બીજી ક્રિયાઓ થયા પછી જે મળપદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે, તે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલમા આવી ભરાઈ રહે છે મળપદાર્થનેા આ પરપેાટેા ફરતેા ફરતેા ચામડી પાસે જઈ ફ્રી જઈ અદ્દશ્ય થાય છે, એટલે એમીબાનુ શરીર દબાય ત્યારે તે ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે પછી પાછેા મળપદાર્થનેા બીજો પરપેાટેા બને છે આ પ્રમાણે મળ ચામડી વાટે નિયમિત રીતે નીકળતેા રહે છે. આવી રીતે મળવિસર્જનનુ કાર્ય કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ ઉપરાત ચામડીથી પણ થાય છે

શ્વસનક્રિયા

એમીબા પાણીમા તરતુ હેાય ત્યારે તેમાથી તથા હવામાથી ઑક્સિજન ચામડી વાટે શેાષી લે છે તેથી શરીરમા થયેલી ક્રિયાઓને અગે પેદા થયેલેા કાર્બન ડાયઑક્સાઈડ નામનેા ઝેરી ગૅસ કૉન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલમા બીજા મળ પદાથ સાથે આવે છે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ સંકેાચાતા બીજા મળ સાથે તે પણ ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે મળવિસર્જન અને શ્વસનક્રિયા બન્ને ચામડી તથા કૉન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલથી થાય છે

ચામડી

ચામડી જીવના શરીરનુ રક્ષણ કરવા ઉપરાત શ્વસનક્રિયા, મળવિસર્જન ઇત્યાદિમા પણ અગત્યનેા ભાગ ભજવે છે

નવસર્જન—Reproduction

એમીબામા નવસર્જન બે પ્રકારે થાય છે

૧ દ્વિભાજનની સીધી પદ્ધતિથી (Bifissionary System or Amitotic System) જ્યાસુધી એમીબાને જીવનના સંજોગેા—

ભેજ, ગરમી અને ખોરાક–અનુકૂળ હોય છે ત્યાંસુધી આ પદ્ધતિથી એમીબા પોતાનું નવસર્જન કરે છે દરેક એમીબાના તેના ન્યુક્લીઅસ સાથે બે સરખા ભાગ થઇ જાય છે, અને બન્ને જુદા પડી નવા એમીબા તરીકે જીવે છે આ પ્રમાણે વારેઘડીએ તેનું નવસર્જન થઇ થોડા વખતમા તેની અનેકગણી સખ્યા થઇ જાય છે

૨ જ્યારે એમીબાની આસપાસની હવા અને સજોગો પ્રતિકૂળ થાય છે અને તેથી તે વધારે વખત જીવી ન શકે તેવુ હોય છે ત્યારે એમીબા સ્પોર ફૉર્મેશન (Spore formation) એટલે અડરચનાની પદ્ધતિથી પોતાનો જીવ બચાવી નવસર્જન કરે છે

જે પાણીવાળા સ્થાનમા એમીબા રહેતુ હોય તે સ્થળ સુકાવાની તૈયારી થાય ત્યારે પોતે વધારે જીવી શકે તેવી સ્થિતિ રહેતી નથી, એટલે તેના આખાય પ૦ ઉપર ચીકણો પદાર્થ ઝરે છે આ ચીકણો પદાર્થ સુકાઈ ઘટ્ટ થઈ જાય છે પછી ન્યુક્લીઅસના નાના નાના કટકા થઇ જાય છે આ એક એક કટકાની આસપાસ એન્ડોપ્લાઝમ ફરી વળી તેટલા અડ—spores–બનાવે છે આ અડ–spores–ને ડોટરસેલ્સ (Daughter–cells) પણ કહે છે આ પદ્ધતિને એન્સીસ્ટ-મેન્ટ (Encystment) પદ્ધતિ કહેવામા આવે છે સ્પોર્સ બન્યા પછી પણ એમીબાના શરીરમા વધારાનો એન્ડોપ્લાઝમ પડ્યો રહે છે

પછી એમીબા પાણી વગર સુકાઇ જાય છે અને હવામા ઘસડાઇ બીજે સ્થળે ક્યાંક જઇ પડે છે ત્યા જ્યારે વરસાદનુ પાણી પડે કે બીજી રીતે પાણી આવે ત્યારે તે એમીબાના શરીરમા રહેલો વધારાનો જીવરસ—એન્ડોપ્લાઝમ—ભેજથી પલળી ફુલાઇ મોટુ થાય છે એટલે અદરના દબાણથી એમીબા ઉપરનુ પ૦ તૂટી જાય છે અદર રહેલા સ્પોર્સ (spores) છૂટા પડે છે પછી તે પાણીમા વિકાસ પામી અસલ જેવા જ એમીબા બને છે આમ એમીબાની વશવૃદ્ધિ થાય છે આવી રીતે આ જીવો પોતાના શરીરના ટુકડા કરી તે બધાયને જીવતા રાખી શકે છે એટલે તે અમર બને છે, એમ કહી શકાય

એમીબાની જાતો

એમીબાની બે જાતો છે, એક જાત પાણીમા કે જમીન ઉપર રહી પોતાનો નિર્વાહ અને વશવૃદ્ધિ કરે છે ત્યારે બીજી જાત પ્રાણી કે વનસ્પતિશરીરમા દાખલ થઈ તેનું લોહી કે રસ ચૂસી પોતે જીવે છે અને મોટા થાય છે તથા વશવૃદ્ધિ કરે છે વધારામા તે પ્રાણીના શરીર કે વનસ્પતિમા અમુક ઝેર ઉત્પન્ન કરે છે, એટલે તેમા દર્દ થાય છે

આવી રીતે બીજાના જીવન અને શરીર ઉપર નભનારા જીવોને પેરેસાઇટ્સ (Parasites) પરોપજીવી જીવ કહેવામા આવે છે

મરડાના જતુઓ આ પરોપજીવી જાતના છે તેમનું નામ એન્ટ-એમીબા હિસ્ટોલાયટિકા (Entamœba histolytica) છે આ જતુઓ મનુષ્યશરીરના મોટા આતરડાના છેક છેવટના ભાગમા રહે છે અને ત્યા રહી મરડાનું દર્દ કરે છે મોટા આતરડાના ઉપરના ભાગો કોલન (colon) મા પણ એન્ટએમીબાની બીજી જાત હમેશા હોય છે તેનુ નામ એન્ટએમીબા કોલાઇ (Entamœba coli) છે આ જાત મનુષ્યશરીરને નિર્દોષ છે, એટલુ જ નહિ પરન્તુ ખોરાકમા અનેક જાતના બેક્ટીરિયા—જીવાણુઓ—આવે છે, તેમને પકડીને તેનો નાશ કરે છે આ રીતે બહારથી આવતા ઝેરી જંતુઓથી આ એમીબા મનુષ્યનુ રક્ષણ કરે છે, એટલે મનુષ્યના આરોગ્ય માટે આ એમીબા બહુ ઉપયોગી છે

ન્યુકલીઆઇ (Nuclei) અને ફુડવેકયુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલાં છે.

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતાં વધારે ન્યુકલીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મેાટું અને એક નાનુ. તેમા મેાટુ એટલે 'મીગા' (Mega) અગર 'મેક્રો' (Macro) ન્યુકલીઅસ લમાઈની વચ્ચેાવચ્ચ આવેલુ હોય છે. અને તેની જ બાજૂએ એક બીજુ માઈક્રોન્યુકનીઅસ (Micronucleus) હોય છે. મેાટા એટલે 'મેક્રો' (Macro) ન્યુકલીઅસમા શરીરનું વિકાસતત્ત્વ હોય છે, અને નાના એટલે 'માઈક્રો' (Micro)-ન્યુકલીઅમમા શરીરનુ નવસર્જન કરનારુ તત્ત્વ હોય છે શરીરનેા વિકાસ કરનાર તત્ત્વને—કેાષને— વેજીટેટીવ (vegetative) અથના સેામેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકોષ કહે છે, અને નવસર્જનના તત્ત્વને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે.

(૨) ફુડ વેકયુઓલ્સ (Food Vacuoles)—ગલ્લેટમાથી પાણીના પરપેાટાથી વીંટાયેલા ખેારાકના કણેા આવે છે તેને ફુડ વેકયુઓલ્સ કહે છે.

જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

૧ ચામડીઃ આખી ચામડીને કૉર્ટેક્સ (Cortex) છાલ કહે છે. તેના ઉપર પાતળુ પડ હોય છે તેને પેલિકલ (Pellicle) નાજુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે. ચામડીમા છૂટાછૂટા બહુ જ બારીક છિદ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે ચામડી બહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨. શ્વસનનું પડ આ પડમા શ્વસનની નાની કેાથળીઓ (Alveoli) મળગ આવેલી હોય છે તેનાથી તે પાણીમાંનું ઑક્સિ-

પ્રકરણ ૯ મું

પેરામીશિયમ

Paramœcium (Slipper animalcule)

(પાવડિયા એકકોષી જીવો)

રહેઠાણ:

અંધિયાર પાણીમાં—તળાવ તથા ખાબોચિયામાં–કોહવાતાં પાંદડાં નીચે ખાસ તે ઉત્પન્ન થાય છે. ઘણીવાર પાણીમાં ધોળા કણો જેવા તે છૂટા તરતા જણાય છે. ફૂલદાનીમાં તોડેલાં મોટાં ફૂલો ડાંખળીઓ સાથે પાણીમાં રાખવામાં આવે, તો ૬થી ૮ દિવસમાં આ પાવડિયા જીવો તેમાં ઉત્પન્ન થાય છે. જાસૂદનાં ફૂલોમાંથી તે આ પ્રમાણે જલદી ઉત્પન્ન થાય છે.

કદ:

કદ આસરે $\frac{1}{100}$" જેટલું લાંબું હોય છે, સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી તેનો આખો આકાર બરોબર જણાય છે.

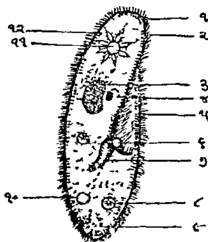
આકાર:

તેનો આકાર પગમાં પહેરવાની સ્લિપર કે પાવડી જેવો હોય છે, તેથી ઘણા તેને પાવડિયો જીવ કહે છે. તે લંબગોળ હોય છે. તેનું એક પાસું જરા ચપટું હોય છે. તે તરફ તેના મોંનું કાણું આવેલું છે. તેનો આકાર હમેશાં આવો જ રહે છે, અને એમીબાની માફક વારે-ઘડીએ તે બદલાતો નથી.

રૂપઃ

આ એકકોષી જીવ-ઇન્ફ્યુઝોરિયા (Infuzoria)-શરીર ઉપર જાડા વાળવાળુ પ્રાણી હોવાથી તેના શરીર ઉપર જાડી ચામડી-એટલે છાલ (cortex)—હોય છે, અને તેના ઉપર જાડા વાળ આવેલા છે આ વાળ હલેસાંની માફક ઝપાટાબંધ ફરી શકે છે, તેથી તે પાણીમા તરી શકે છે તેને ચત્તો રાખી જોતા તેના આગળના ગોળ છેડાથી એક ખાડો પડવાનુ શરૂ થાય છે, અને તે વધારે પહોળો થઈ નીચે અણીદાર છેડા તરફ તેની લમાઈના લગભગ ½ ભાગ સુધી જાય છે પછી તે સાકડો થાય છે અને થોડે જઈ એક કાણામાં મળી જાય છે, તેને મો કહે છે. આ ખાડામા પણ શરીર ઉપર હોય છે તેના વાળ જણાય છે. મોના છિદ્ર આગળથી ગળણી જેવો આકાર થઈ તે નળી નીચે અને અદર સાકડી થતી જાય છે આ નળીને ગલ્લેટ Gullet—અગર અન્નનલિકા કહે છે આમાથી ખોરાકના કણો તેના અદરના ભાગમા જાય છે.

આકૃતિ નં ૮



પેરામીશિયમ

૧ કોર્ટેક્સ
૨ સિલિયા-વાળ
૩ મોટું ન્યુક્લીઅસ
૪ નાનું ન્યુક્લીઅસ
૫ ગુદા
૬ મો
૭ ગલ્લેટ-અન્નનલિકા
૮ ફુડ વેક્યુઓલ
૯ મેડ્યુલા (સાયટોપ્લાઝમથી ભરેલુ)
૧૦ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલ (સકોચાયેલુ)
૧૧ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલ (ફુલેલુ)
૧૨ ટ્રાયકોસીસ્ટ

મધારણ

૧ કોર્ટેક્સ (Cortex) છાલ—બહારનું જાડું પડ

૨ અંદરનો ભાગ મેડ્યુલા (Medulla) અંદરના જીવરસ (Endoplasm) સાથે

૧ કોર્ટેક્સને પાંચ પડ હોય છે

(૧) ઉપરની પાતળી ચામડીનુ પડ (Pellicle) વાળ સાથે

(૨) તે પછી બીજુ શ્વસન પડ (Alveolar layer) હોય છે

(૩) ત્યાર પછી અંદર રક્ષક પડ હોય છે તેમા ટ્રાયકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની ગ્રન્થિઓ આવેલી છે–જેમાથી રક્ષણ કરવા અને દુશ્મનને સામો જવાબ આપવા તે શૂળો બહાર કાઢે છે

(૪) માંસનુ પડ (Myoneme) શરીરને લાબુ ટૂકુ, જાડુ પાતળુ તે આ પડથી કરી શકે છે અને તેથી તે ગતિ પણ કરી શકે છે

(૫) મળવિસર્જનનુ પડ (Excretory layer) વાદળી જેવા છિદ્રો તથા તતુઓનું આ પડ બનેલુ છે તેમા જ બે કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલ્સ (Contractile Vacuoles) હોય છે જેમાથી પ્રવાહી મળ નિચોવાઈને આ પડમા આવે છે અને આ વેક્યુઓલ્સમા એન્ડોપ્લાઝમમાથી પ્રવાહી મળની નળીઓ આવી જોડાય છે

આ ઉપરાત મોથી થોડે થોડે દૂર, ઉપર નીચે, કોર્ટેક્સ (Cortex)મા બે છિદ્રો હોય છે તેમાથી સ્થૂળ મળના કણો બહાર જાય છે આ બન્ને છિદ્રોને ગુદા કહે છે

૨ અદરનો ભાગ (Medulla).

અદરના ભાગમા એન્ડોપ્લાઝમ આવેલુ છે અને તેમા મોની સાથે સધાયેલો ગળણી જેવો ગલ્લેટનો ભાગ ખૂને છે એન્ડોપ્લાઝમમા

ન્યુક્લીઆઇ (Nuclei) અને ફુડવેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલા છે

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતા વધારે ન્યુકલીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મોટુ અને એક નાનુ તેમા મોટુ એટલે 'મીગા' (Mega) અગર મેક્રો' (Macro) ન્યુકલીઅસ લબાઈની વચ્ચોવચ્ચ આવેલુ હોય છે અને તેની જ બાજૂએ એક બીજુ માઈક્રોન્યુકલીઅસ (Micronucleus) હોય છે મોટા એટલે 'મેક્રો' (Macro) ન્યુકલીઅસમા શરીરનુ વિકાસતત્ત્વ હેાય છે અને નાના એટલે 'માઈક્રો' (Micro)ન્યુકલીઅસમા શરીરનુ નવસર્જન કરનારુ તત્ત્વ હોય છે શરીરનેા વિકાસ કરનારા તત્ત્વને—કોષને—વેજીટેટીવ (vegetative) અથવા સોમેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકોષ કહે છે, અને નવસર્જનના તત્ત્વને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે

(૨) ફુડ વેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles)—ગલ્લેટમાથી પાણીના પરપોટાથી વીંટાયેલા ખેારાકના કણેા આવે છે તેને ફુડ વેકયુઓલ્સ કહે છે

જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

૧ ચામડી આખી ચામડીને કોર્ટેક્સ (Cortex) છાલ કહે છે તેના ઉપર પાતળુ પડ હેાય છે તેને પેલિકલ (Pellicle) નાજુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે ચામડીમા છુટાછુટા બહુ જ બારીક છિદ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે ચામડી બહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨ શ્વસનનુ પડ આ પડમા શ્વસનની નાની કોથળીઓ (Alveoli) મળગ આવેલી હોય છે તેનાથી તે પાણીમાંનુ ઑક્સિ-

જન ચૂસી લે છે, અને શરીરમાં ત્યાંથી શોષાઈ જાય છે. ઑક્સિજનથી શરીરમાં થયેલી દહનની પ્રક્રિયા પછી ઉત્પન્ન થયેલો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગૅસ તે જ પડ વાટે બહાર નીકળી જાય છે.

૩. રક્ષણક્રિયાપદ્ધતિ : તેના ત્રીજા પડમા દુશ્મનો ઇત્યાદિથી તેનું રક્ષણ કરવા ટ્રાયકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની રક્ષકગ્રંથિઓ આવેલી છે. જ્યારે જ્યારે તે ભયમા આવી પડે છે અગર દુશ્મનની સાથે તેને સામનો કરવો પડે છે, ત્યારે તે આ રક્ષકગ્રન્થિઓમાંથી શૂળો શરીર ઉપર બહાર નીકળે છે અને તેનાથી આક્રમણ કરી પોતાનો બચાવ કરે છે.

૪. માંસલપદ્ધતિ : માયોનીમ (Myoneme)નામનું માંસલ પડ રક્ષક પડ પછી અંદર આવેલુ છે આ પડથી તેના શરીરનું સંકોચન તથા વિકાસન થાય છે અને તે ગતિ કરી શકે છે.

૫. મળવિસર્જનપદ્ધતિ : મો પાસે આવેલા ગુદાનાં બે છિદ્રોમાંથી સ્થૂળ મળ બહાર નીકળી જાય છે, અને શરીરમાં પોષણ, શ્વસન ઇત્યાદિ ક્રિયા થતાં ઉત્પન્ન થતા મળો જીવરસમાંથી નીકળતી પ્રવાહી મળની નળીઓમાં જાય છે. આ નળીઓ કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ (Contractile Vacuoles)ને મળેલી છે. એટલે જીવરસમાંથી શોષાઇને તેમાં આવેલો પ્રવાહી મળ તે જ્યારે સંકોચાય ત્યારે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સમાં જાય છે. આ પ્રમાણે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ પ્રવાહી મળથી ભરાય છે. નિયમિત રીતે અમુક અમુક વખતે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાય છે, ત્યારે તે મળ માંસલ પડ પછી અંદર આવેલા મળવિસર્જનના પડમાં ઠલવાય છે. આમ થતું હોય છે ત્યારે જ કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સને જોડાયેલી અને એન્ડોપ્લાઝમમાંથી આવતી પ્રવાહી મળની નળીઓ ફૂલે છે, અને પ્રવાહી મળ શોષાઇને તેમાં આવે છે. ત્યાર પછી તરત કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ ફૂલે છે અગર વિકાસ પામે છે, એટલે પ્રવાહી મળ નળીઓમાંથી શોષાઈને તેમાં આવી જાય છે. પછી પાછાં કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાઈ

પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા ઠાલવે છે મળ વિસર્જનના પડમા ભેગેા થયેલેા મળ પૅરામીશિયમનું શરીર સંકેાચાય છે ત્યારે ચામડીના છિદ્રવાટે બહાર પાણીમા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે નિયમિત રીતે દર પદર સેકડે એક એક કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુએાલ વારાફરતી સંકેાચાય છે અને પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા તે ઠાલવે છે કૉન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુએાલ્સનુ આ કામ યત્રની માફક ચાલ્યા જ કરે છે

૬ પેાષણક્રિયા (Nutrition) ખાડાવાળા ભાગમા વાળેાની ગતિથી ખેારાકના કણેા તણાઈ આવે છે અને તે મેામા ચાલ્યા જાય છે, અને ત્યાથી અન્નનલિકામા—ગલ્લેટ—મા થઈ તેના શરીરમા જાય છે. તે કણેા અદર આવતા પાણી અને હવાથી તેની આસપાસ પરપેાટા થઈ જાય છે આ પરપેાટાને ફુડ વેક્યુએાલ્સ (Food Vacuoles) કહેવામા આવે છે ફુડ વેક્યુએાલ્સ એન્ડેાપ્લાઝમમા દાખલ થયા પછી તેની સાથે ગેાળ ચક્કર લેતા ફરે છે આ વખતે એન્ડેાપ્લાઝમમાથી પાચક દ્રવ્ય (Enzyme) ફુડ વેક્યુએાલમા ઝરે છે, અને તેથી તે ખેારાકના કણેા પચી તેનેા પેાષક રસ બને છે જેમ જેમ પેાષક રસ બનતેા જાય છે તેમ તેમ તે એન્ડેાપ્લાઝમમા શેાષાઈ જાય છે, અને તેમાથી જે ભાગ પચે તેવેા ન હેાય તે ગુદા તરફ જઈ તેમાથી બહાર નીકળી જાય છે દરેક ફુડ વેક્યુએાલનું કામ પૂરું થતા તે ફૂટી જઇ અદશ્ય થાય છે.

નવસર્જન

એકકેાષી જીવેામા સાધારણ રીતે નવસર્જન દ્વિભાજનપદ્ધતિ (Binary fission) થી થાય છે આ પદ્ધતિમા ન્યુક્લીઅસના બે ભાગ થઈ તેની વચ્ચેાવચ્ચ ચીરેા પડે છે, અને તે બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, એટલે દરેકમા ન્યુક્લીઅસનેા એકેક કટકેા અને પ્રેાટેાપ્લાઝમ સરખે ભાગે વહેંચાઇને જાય છે આ રીતે થયેલા સરખા બે ભાગેા એ બે તે જ જાતના જીવ બને છે

જેમજેમ જીવોના શરીરની રચનાનો વિકાસ થઈ તેમા વિશિષ્ટતા આવે છે, તેમતેમ તેમાયે, આ સાદી દ્વિભાજનપદ્ધતિમાયે, કાંઈક વિશિષ્ટતા આપણે જોઈએ છીએ એકકોષી જીવમાં પેરામીશિયમ વધારે વિકાસ પામેલો અને વિશિષ્ટ બધારણવાળો તથા વિશિષ્ટ ક્રિયા-પદ્ધતિઓથી જીવનારો છે એટલે આ જીવની દ્વિભાજનપદ્ધતિમા પણ કાંઈક વિશિષ્ટતા રહેલી છે પેરામીશિયમને બે ન્યુકલીઆઈ હોય છે તે આપણે આગળ જોયુ એ- ન્યુકલીઅસ મોટુ એટલે શરીરના વિકાસતત્ત્વવાળુ અને બીજુ નાનુ એટલે નવસર્જનના તત્ત્વવાળુ હોય છે નવસર્જન વખતે બન્ને સરખે ભાગે વહેંચાઈ જવા જોઇએ એટલા માટે બન્નેમાં દ્વિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે મોટુ ન્યુકલીઅસ સીધી (Amitotic) પદ્ધતિથી દ્વિભાજન કરી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, ત્યારે નાનું ન્યુકલીઅસ આડકતરી રીત (Mitotic or Karyokinetic) પદ્ધતિથી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે આ પ્રમાણે ન્યુક્લીઅસનુ દ્વિભાજન સીધી અને આડકતરી બન્ને પદ્ધતિથી થાય છે એક પદ્ધતિ પૂરી પડતી નથી ન્યુકલીઆઈ બે ભાગમા વહેંચાઈ ગયા પછી તે જીવના બરાબર વચલા ભાગે આડી એક રેખા જણાય છે તે દોરા જેવી દેખાય છે આ રેખા સંકોચાતી જાય છે, અને તેનું શરીર પણ ત્યાથી દબાઈ નાનું થતુ જાય છે છેવટે તે ચીરો સપૂર્ણ રીતે આખા શરીરને બે ભાગમા વહેંચી નાખે છે એટલે તે જીવના બધા જ વિશિષ્ટ કાર્ય કરનારા અંગો બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે ફક્ત મો વચ્ચેની આડી રેખામા નહિ હોવાથી એક ભાગમા જાય છે, અને બીજો ભાગ છૂટો પડયા પછી તેમા નવા મોની રચના થાય છે આ પ્રમાણે તેના બે કટકા થઇ જઈ તે દરેક કટકાનો એકેક પેરામીશિયમ બને છે

આશ્લેષન (Conjugation) પદ્ધતિ

દ્વિભાજનની પદ્ધતિથી અમુક વખત નવસર્જન થયા પછી તેનું શરીર ઘસારાને લીધે ક્ષીણ થાય છે, તેથી તેની નવસર્જનની શક્તિ

બહુ ઓછી થઇ જાય છે, તે વૃદ્ધ થયેલો જણાય છે, છતાં જીવને તો હજુ જીવવાના બહુ કોડ હોય છે, એટલે તે ફરી નવી શક્તિ—નવું યૌવન—પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આને માટે તે આશ્લેષન (conjugation) એટલે જીવનવિનિમયપદ્ધતિ અંગીકાર કરે છે.

આવી વખતે પેરામીશિયમને અનુકૂળ થાય તેવા ફેરફારો કુદરતમાં જ થાય છે. વસંતઋતુ જેમ સૃષ્ટિમા નવજીવન ઉછાળી રહે છે, તેમ એવા જ પ્રેરક વાતાવરણમાં પેરામીશિયમ નવયૌવન પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આવી વખતે આપણે બારીક નિરીક્ષણ કરીએ તો આપણને જણાશે કે લગભગ બધા જ પેરામીશિયા જાણે નવજીવન પ્રાપ્ત કરવાની ઋતુ આવી હોય તેમ આશ્લેષન કરતા જણાય છે. આશ્લેષનથી તે નવયૌવન પ્રાપ્ત કરે છે, એટલે તેની દ્વિભાજનની ક્ષીણ થયેલી શક્તિ ફરી પૂરબહારમાં ખીલી નીકળે છે, અને પહેલાની માફક તે પોતાનો વંશવેલો વધારતો અને પોતે અમર થતો જણાય છે.

આશ્લેષન (conjugation)ની પદ્ધતિનો ક્રમ નીચે મુજબ છે:

૧. બે પેરામીશિયા સામસામાં મોં કરી જોડાઈ જાય છે.

૨. મોટા ન્યુક્લીઅસના અનેક કટકા થવા માંડે છે.

૩. નાના ન્યુક્લીઅસના ચાર કટકા થાય છે.

૪. નાના ન્યુક્લીઅસના ચાર કટકામાંથી ત્રણ બહાર ચાલ્યા જઈ, અદૃશ્ય થાય છે.

૫. નાના ન્યુક્લીસના બે વિભાગ થાય છે એક મેઇલ પ્રોન્યુક્લીઅસ અને બીજું ફીમેઇલ પ્રોન્યુક્લીઅસ—ચંચળ અને સ્થિરવિભાગ.

૬. આ દરમ્યાન મોટા ન્યુક્લીઅસના કટકા અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમમાં શોષાઇ જાય છે અને કેટલાક બહાર ચાલ્યા જાય છે. બધા જ અદૃશ્ય થાય છે. એક પેરામીશિયમનું મેઇલ પ્રોન્યુક્લીઅસ બીજા પેરામીશિયમના ફીમેઇલ પ્રોન્યુક્લીઅસ પાસે ચાલી જઇ તેને મળે છે.

૭. મેઇલ અને ફીમેલ પ્રોન્યુક્લીઅસ બન્ને સામસામા પેરામીશિયમમાં મળેલા જણાય છે.

આકૃતિ નં ૫

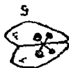
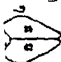
૧

૨

૩

૪

૫

૬

૭

૮






૯


૧૦




૧૧

પેરામીશિયમમા નવર ી પ

૮ ત્યાર પછી બન્ને ન્યુક્લીઆઇ એક થઇ જાય છે, અને તેનું ઝાયગોટ ન્યુક્લીઅસ રચાય છે

૯ ઝાયગોટ ન્યુક્લીઅસ રચાયા પછી બન્ને પેરામીશિયા જુદા પડી જાય છે અને તેમને એક્સ-કોન્જ્યુગેન્સ કહેવામા આવે છે

હવે તે ઝાયગોટ ન્યુક્લીઅસમા ત્રણ વખત માયટોટિક વિભાજન થઇ (ચિત્રમા બતાવ્યા પ્રમાણે) એમના આઠ ન્યુક્લીઆઇ થાય છે ચાર મોટા ન્યુક્લીઆઈ અને ચાર નાના ન્યુક્લીઆઈનું વિભાજન તે એક્સ કોન્જ્યુગેન્ના શરીરમા જ થાય છે

૧૦ હવે પેરામીશિયમના શરીરમા વિભાજન થાય છે અને તેના બે પેરામીશિયાના બચ્ચા (daughter cells) બને છે, ત્યારે ચાર મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાથી બબ્બે દરેકમા જાય છે ત્રણ માઇક્રોન્યુક્લીઆઇ અદૃશ્ય થાય છે અને એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસનું વિભાજન થઈ દરેક નવા પેરામીશિયમ (ડોટર સેલ)મા તેમાનુ એક એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસ જાય છે આવી રીતે બચ્ચા જેવા દરેક નવા પેરામીશિયમ (daughter cell)મા બે મોટા ન્યુક્લીઆઇ અને એક એક નાનું ન્યુક્લીઅસ આવે છે

૧૧ પછી પાછુ આ નવા પેરામીશિયામા દ્વિભાજન થાય છે અને દરેકના બે બને છે, એટલે છેવટે ચાર પેરામીશિયા નવા બને છે આ વખતે નવા પેરામીશિયમના બે મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાનુ એક એક દરેકમા જાય છે અને એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસના બે ભાગ થઇ દરેકમા એક એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસ જાય છે

પ્રકરણ ૧૦ મું

હાઈડ્રા—Hydra

જળવ્યાળ (Fresh Water Hydra)

હાઈડ્રા-જળવ્યાળ-બહુકોષી બેપડવાળું પ્રાણી છે. તે પોતાનું પોષણ અને રક્ષણ નિડોબ્લાસ્ટ્સ (Cnidoblasts) નામની ગ્રંથિઓથી કરે છે. આ ગ્રંથિમાં લાંબી ચાબુક જેવો અણીદાર ભાગ છુપાયેલો હોય છે. તે ખોરાક માટે બહાર નીકળી આસપાસના નાના જીવોને ડંખ મારી, બેભાન બનાવી, તેના પેટાળભાગમાં હોમી દે છે. તે જ પ્રમાણે જરૂર પડ્યે તે ડંખવાળા ચાબુક જેવા ભાગથી દુશ્મનનો સામનો કરી પોતાનું રક્ષણ કરે છે. તેના જીવનમાં આ પ્રમાણે ડંખ મારવાની પ્રવૃત્તિ વિશિષ્ટ હોવાથી, તેને ડંખ મારનારા પ્રાણી (stinging animal) તરીકે ઓળખવામા આવે છે.

તે તેના શરીરના બધ છેડાથી લટકીને રહે છે આ છેડો તેના પગની ગરજ સારે છે વેલા ઉપર તે પગથી લપસતુ લપસતું પાણીમા ફર્યા કરે છે આમ ફરતા ફરતા તે પેાતાનેા ખેારાક મેળવી લે છે તે માસાહારી છે. નાના જીવેાને પકડી, મારી નાખી કે બેભાન બનાવી તે ખાઈ જાય છે

તેનું બહિરૂપ

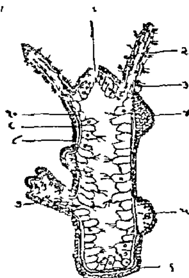
તે ગેાળ લાબી પહેાળી નળી જેવુ હેાય છે તેમાના કેટલાક છીંકણી રગના (Hydra fusca) અને કેટલાક લીલા રગના (Hydra viridis) તથા કેટલાક નારગી રગના (Hydra grisea) હેાય છે નળીનેા એક છેડેા બધ હેાય છે, તેને જળવ્યાળના પગ તરીકે એાળખવામા આવે છે સામેનેા બીજો છેડેા ખુલ્લા છિદ્રવાળેા હેાય છે તે તેનું મેા છે મેાના ઊપસેલા ભાગને લઘુમુખ (Hypostome) કહેવામા આવે છે મેાની આસપાસ ચારથી દસ જેટલા ચીપિયા જેવા લાબા ફણગા હેાય છે, તેને ટેન્ટેકલ્સ (Tentacles) કહેવામા આવે છે આ ટેન્ટેકલ્સ ઉપર ચાબુકના જેવા તતુઓ નીકળેલા દેખાય છે આ તતુઓ ટેન્ટેકલ્સમા આવેલી નીમેટેાસીસ્ટ નામની કેાથળીમાથી બહાર આવેલા હેાય છ, અને હાઇડ્રાનેા ખેારાક મેળવવામા મુખ્યત્વે આ ભાગના તતુઓ કામ કરે છે આ તતુઓના છેડાથી પાણીમા તરતા અને રહેતા બીજા નાના જીવેાને તે પકડે છે, અને તેની અણી મારી તે વાટે પકડેલા જીવમા નીમેટેાસીસ્ટમા રહેલુ ઝેર દાખલ કરે છે આથી પકડાયેલુ પ્રાણી બેભાન થાય છે કે મરી જાય છે, અને ટેન્ટેકલ્સ તેને મેાની બખેાલમા મૂકી દે છે

પાકટ થયેલા હાઈડ્રાને તેના શરીરના બન્ને પડમાથી ઝાડમાથી ફૂટતા ફણગા માફક ફણગા (budding) ફૂટેલા દેખાય છે તે મેાટા થઈ સર્વાશે હાઇડ્રા બને છે અને ત્યારે તે છૂટા પડી જાય છે ઘણી વખત આવા ઝાઝા ફણગા એકઠા થાય છે અને મૂળ હાઇડ્રાથી છૂટા

પડતા નથી, ત્યારે તેનો એક સંઘ (colony) ગણાય છે, તેમને હાઇડ્રોઇડ્સ (hydroids) કહેવામા આવે છે

તેના શરીરના બહારના પડમાથી મોથી થોડે છેટે એક શંકુ આકારનો ટેકરો નીકળેલો જણાય છે તેને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહે છે. વળી તે જ પ્રમાણે બહારના પડમાથી બીજો એક મોટો ગોળ ટેકરો પગથી થોડે છેટે નીકળેલો દેખાય છે, તેને અડગ્રન્થિ (Ovary) કહેવામા આવે છે પરંતુ બધી વખતે શરીર પર રેત્રગ્રંથિ (Testis) અને અડગ્રંથિ (Ovary) દેખાતી નથી ફણગા (budding) તો ઘણી વખત હોય છે

આકૃતિ ન. ૬



ઉભુ ચીરેલુ

હાઇડ્રા (Hydra) જળવ્યાળ

૧ મો-હાઇપોસ્ટોમ

૨ ટેન્ટેકલ

૩ નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રંથિ

૪ ટેસ્ટિસ-રેત્રગ્રંથિ

૫ ઓવેરી અડગ્રંથિ

૬ ફુટ-પગ

૭ બડિંગ-ફણગા

૮ બહિરૂપડ-એક્ટોડર્મ

૯ મીઝોગ્લિયા

૧૦ અતરૂપડ-એન્ડોડર્મ

બંધારણ

૧. બહારનું પડ–Ectoderm.
૨ અંદરનુ પડ–Endoderm
૩ મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) સરેસ જેવા જાડા રસનો થર બન્ને પડની વચ્ચે આવેલો છે.
૪. અંતર્નલિકા— ખોરાકની બખોલ

૧ બહારનું પડ Ectoderm

આ પડ ચટાઈ જેવા ચામડીના કોષો–એપિથેલિયલ સેલ્સ (Epithelial cells)નું બનેલુ છે, તેમાં જુદાજુદા ખાસ બીજા સ્પષ્ટ થરો નથી, પરન્તુ તેમા છૂટા છૂટા બીજા વિભાગો આવેલા છે.

(૧) બહારના પડના કોષોમાથી ચીકણો રસ ઝરી એક પાતળો પટ શરીર પર પથરાઇ જાય છે તેને બહારનુ નાજુક પડ પેલિકલ (Pellicle) કહેવામા આવે છે.

(૨) હારદોર ગોઠવાયેલા શકુ આકારના કોષોનો થર ત્યાર પછી તરત જ અંદરની બાજૂએ આવેલો હોય છે શકુ આકારના કોષોની ટોચ અંદરની બાજુએ હોય છે અને તેના તળિયાના છેડા એકબીજા કોષોને લાગેલા હોય છે તેમા ન્યુક્લીઅમ પણ દેખાય છે

(૩) આ કોષો વચ્ચેની ખાલી જગ્યામા કોષાન્તર પદાર્થના કોષો (Interstitial cells) આવેલા છે

(૪) આ કોષાન્તર પદાર્થના થરમા નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રન્થિઓ અને રેતગ્રન્થિ (Testis) તથા અંડગ્રન્થિ (Ovary) ઊગી નીકળેલી જણાય છે આ કોષો ગોળ હોય છે અને તેમા એવી શક્તિ છે કે જેથી જુદાજુદા સજોગો પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારના અંગો માટે તે જાતના કોષો તેમાથી રચાય છે, અને આ પ્રમાણે જ તેમાથી નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રંથિઓ રેતગ્રંથિ (Testis) અને અંડગ્રંથિ (Ovary) ઊગી નીકળે છે

(૫) શંકુઆકારના કોષની અણીઓને લાગીને માંસના ઊભા તાતણાવાળો થર આવેલો છે. તેના પ્રસારણ કે સંકોચનથી તેનું શરીર લાણટૂંકુ થાય છે.

(૬) આ માસલ થરમા જ્ઞાનતતુના તાંતણા કોષો સાથે ઝાડની પાતળી ડાળીઓ માફક આડાઅવળા પથરાયેલા હોય છે. આ તાંતણા જ્ઞાનતંતુઓની ગરજ સારે છે

૨ અંદરનું પડ—Endoderm

આ અંદરના પડના બે થર હોય છે. પહેલો થર માસના ગોળ ફરતા તાંતણાનો બનેલો છે, અને તે બહારનો થર છે.

બીજો અંદરનો થર એપિથેલિયલ સેલ્સનો બનેલો છે. તેમાંથી પાચનક્રિયા કરનાર અનેક નાના મોટા કોષો નીકળે છે આ કોષો પાચક રસ ઝરે છે, અને તેમાના કેટલાક નાના અને કેટલાક મોટા હોય છે. તેમાના ઘણાને વાળ જેવા એકએ ફણગા દેખાય છે. કેટલાક એમીબાની માફક બહાર ફણગા કાઢે છે અને નાનામોટા થાય છે. આવા ફણગા કાઢના કોષો ખોરાકના કણોને પોતાની અંદર સમાવી દે છે.

૩. મીઝોગ્લિયા (Mesoglea)

અંદરના અને બહારના પડ વચ્ચે જગ્યા હોય છે. તેમાં, બંને પડમાથી સરેસ જેવો ચીકણો ઘટ્ટ પદાર્થ ઝરે છે આ પદાર્થનો એક જાડો થર થઈ મીઝોગ્લિયા નામનો વચ્ચેનો થર બને છે. તે ઘટ્ટ અને કઠણ હોઈ હાઈડ્રાના શરીરનો આકાર જાળવી રાખે છે

૪. અંતર્નલિકા

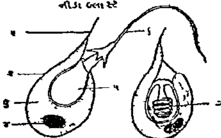
હાઈડ્રાના શરીર વચ્ચે પોલી જગ્યા હોય છે, આને હાઈડ્રાના પેટની બખોલ અગર અંતર્નલિકા કહે છે. આ બખોલ મોમાં ખૂલે છે. મોમાથી ખોરાક આવે છે તે આ પેટાળ ખાલી જગ્યામાં ભેગો થઈ પાચન થાય છે.

કાર્યપદ્ધતિ

૧ ત્વચા

બહારનુ પડ તેના શરીરનુ રક્ષણ કરે છે ત્વચાના કોષાન્તર પદાર્થના કોષોમાથી નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રથિઓ ગ્ચાયેલી હોય છે આ ગ્રથિઓ જામફળ જેવા આકારના એક જ કોષની બનેલી હોય છે.

આકૃતિ ન ૯



ચાબુક અંદર વીંટાયેલું ચાબુકથી બહાર

નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast)

તેમા એન્ડોપ્લાઝમ હોય છે તેના પહોળા ભાગ તરફ ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેના સાકડા છેડા તરફ નીમેટોસીસ્ટ (Nematocyst) નામની તેવા જ આકારની એક કોથળી હોય છે તેમા છુપાયેલો રસપદાર્થ ઝેરી હોય છે, અને તેમા જ ચાબુક જેવી દોરી ગૂચળા વળીને પડેલી હોય છે આ દોરી અદરથી પોલી હોય છે, એટલે તે કોથળી-માથી જરૂરની વખતે બહાર નીકળી સીધી થાય ત્યારે કોથળીમા રહેલો ઝેરી પ્રવાહી પદાર્થ તેમાથી વહી બીજે છેડે બહાર નીકળે છે તે બહારના છેડાથી ડખ મારે છે ત્યારે ડખની સાથે જ આ ઝેરી પદાર્થ તે ડખના ઘામા પ્રવેશ કરે છે આ કોથળીના મો આગળથી જરા જાડો ભાગ હોય છે તેને નિડોસિલ (Cnidocil) કહે છે આ નિડોસિલ સહુજ લાગણીવાળો ભાગ છે, તેથી ગરમી કે જુદાજુદા રાસાયણિક પદાર્થોના સ્વાદ કે આસપાસ ફરતા જીવોમાથી વાસની

તેને ખબર પડે છે અને તેથી જરૂરિયાત ઊભી થાય તે પ્રમાણે કામ કરવા નિડોસિનની મદદથી નીમેટોસીસ્ટમાથી ઝેરી ચાબુક બહાર નીકળી કાર્ય કર છે દુશ્મન હોય તો તેનાથી તે પોતાનું રક્ષણ કરે છે. ખોરાકને યોગ્ય જીવો હોય તો તે ટેન્ટેકલ્સમાં આવેલી આ ગ્રંથિઓની ચાબુકથી ડખ મારી તેઓને બેભાન કરી કે મારી નાખી ખોરાક તરીકે તેમને મોમા હોમી દે છે, અને જો ગરમ કે નુકસાનકારક રાસાયણિક પદાર્થ હોય તો તે ચાબુકનો ઉપયોગ કર્યા વગર ત્યાથી ચાલ્યુ જાય છે

૨ હાડપિંજર—શરીરનું કાઠુ

શરીરનું કાઠુ મીઝોગ્લિયાથી બનેલુ છે, અને તેનુ શરીર તેનાથી મજબૂત અને અમુક જ આકારનુ રહે છે

૩ માંસલ વિભાગ

માંસલ વિભાગ બે ભાગમા વહેચાયેલો છે, બહારના માંસલ પડનો ભાગ લાંબા ઊભા તાતણાના થરનો બનેલો છે અને અંદરનો વિભાગ ગોળ ફરતા માંસલ તાતણાના થરનો છે ઊભા તાતણાનો થર સંકોચાય ત્યારે તેનું શરીર ટૂંકુ અને જાડુ થાય છે, કારણ કે તે જ વખતે અંદરના ગોળ તાતણાનો થર પ્રસાર પામે છે જ્યારે બહારના ઊભા તાતણા પ્રસાર પામે છે, ત્યારે તેનું શરીર લાબુ અને પાતળું થાય છે, અને અંદરના પડના ગોળ આવેલા તાતણાવાળો થર સંકોચાય છે આ પ્રમાણે બને થરના સહકારી સંકોચન પ્રમાણથી હાઈડ્રાનું શરીર લાંબુ ટૂંકુ અને પાતળુ જાડુ અનુક્રમે થાય છે

૪. પાચનક્રિયા, પોષણ–Nutrition

અંતર્નલિકાની પોલાણવાળી જગ્યામા અંદરના પડના કોષોમાથી ઝરતા પાચક રસથી તે નલિકાના પોલાણમાં આવેલા ખોરાકનો ભાગ પચી જાય છે આ પ્રાણી માંસાહારી હોવાથી પાણીમાં ફરતા જૂઆ (Water Fleas) અને બીજા તેના જ નાના જીવોનુ ભક્ષણ

કરે છે નિડોબ્લાસ્ટની ચાબુક અને ટેન્ટેકલસથી પકડી તેમને બેભાન બનાવી કે મારી નાખી મોવાટે અતર્નલિકામા હોમી દીધા હોય છે આ ખોરાકને પચાવવા અદરના કોષોમાથી Enzyme એટલે પાચક રસ જોઇએ તે પ્રમાણે ઝરે છે તેથી ખોરાક પચી તેનો પોષક રસ બને છે આ પોષક રસ ઓસ્મોસિસ (Osmosis)—રસગાળણુ પદ્ધતિથી તેના શરીરના બધા ભાગોમા ફેલાઈ જાય છે જે મોટા કોષો પાચક રસ ઝરવા ઉપરાત પોતે ખોરાકના કણો 'એમીબોઈડ' મુવમેન્ટથી પોતાનામા ઉતારી દઇ પોતાની અદર પચાવી પોષકરસ કરે છે તે પોતા પૂરતો પોષકરસ લઈ બાકીનો ભાગ હાઈડ્રાના શરીરમા બીજા રસ માફક જવા દે છે

૫ મળવિસર્જન

અતર્નલિકામા ખોરાક ઉપર પાચનક્રિયા થયા પછી મળ બને છે તે અને મોટા આતરકોષો ખોરાકના કણો પચાવી ગયા પછી જે મળ અતરનલિકામા પોતાના શરીરમાથી એમીબાની માફક હાલવે છે તે બધો મળ હાઈડ્રા સંકોચાઈ મોવાટે બહાર કાઢી નાખે છે

૬ શ્વસનક્રિયા

શરીરની સપાટી ઉપર ચામડીના છિદ્રોમાથી પાણીમાંનુ ઓક્સિજન અદરના ભાગમા શોષાઈ જાય છે ત્યા આક્સિજનથી ઓક્સાઇડેશનની રસાયણિક પ્રક્રિયા થવાથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો ઝેરી ગસ બને છે, તે ચામડીના છિદ્રોવાટે બહાર પાણીમા નીકળી જાય છે

૭ જ્ઞાનતતુની ક્રિયા

જ્ઞાનતતુની સપૂર્ણ રચનાવાળી પદ્ધતિ આ પ્રાણીના શરીરમા નથી, પરન્તુ આદિજ્ઞાનતતુના કોષો તેના બહારના પડમા ડાળીઓની પેઠે આવેલા હોય છે, તેનાથી તેના શરીરને બહારથી લાગતા આઘાતો

અને મળતી ઉત્તેજના તે ઝીલે છે, તથા તેનો જવાબ પણ તે પ્રમાણે કાર્ય કરી આપે છે આ જ્ઞાનતંતુઓથી જ તેને દુશ્મનની ખબર પડે છે અને તેની સાથે જ તે પોતાના બહારના પડમા રહેલી નિડો-બ્લાસ્ટની ચાબુકની ઝેરીલી અણીથી લડી પોતાનુ રક્ષણ કરે છે વળી તેનાથી જ તેને ગરમી, શરદી, ઇત્યાદિની ખબર પડે છે, અને તે પ્રમાણે પોતાના જીવનના વતનમા અનુકૂળ ફેરફારો કરે છે

૮ નવસર્જનપદ્ધતિ

હાઇડ્રામા નવસર્જન બે પ્રકારે થાય છે

(૧) અલિંગી પદ્ધતિ—Asexual

(૨) લિંગી પદ્ધતિ—Sexual

(૧) અલિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન

અલિંગી પદ્ધતિથી હાઇડ્રા બે રીતે નવસર્જન કરે છે —

અ પહેલી પદ્ધતિ (budding)—ફણગા ફૂટવાની છે જેના વડ કે ડાળીમા ફણગા ફૂટે છે, તેમ હાઇડ્રાના શરીર-માથી ફણગા ફૂટી નીકળે છે આ ફણગા ખીલીને મોટા થાય છે ત્યારે તેના મધ્યમાથી અંકોચાઇ ખરી પડે છે અને બીજા સપૂર્ણ હાઇડ્રાનું જીવન જીવે છે હાઇડ્રાના બે પડ અને વચ્ચેના મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) એ બધુ જ આવા ફણગાના ફોલ્લામા આવેલુ હોય છે, એટલે ફણગો ફૂટે ત્યારથી આ ત્રણે વિભાગો તેના શરીરની દીવાલમા આવેલા હોય છે (આકૃતિ ન ૬)

હાઇડ્રાને આપણા દેશની આબોહવા અનુકૂળ હોવાથી સામાન્ય રીતે ફણગાની પદ્ધતિથી નવસર્જન કરે છે

બ બીજી અલિંગી પદ્ધતિ દ્વિભાજનની છે શરીરની લબાઇમા વચ્ચોવચ્ચ એક ચારો પડી તેના બે ભાગ થઇ જાય છે, અને તેનું સપૂર્ણ હાઇડ્રા બને છે

(૨) દ્વિલિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જનઃ

જ્યારે તળાવમાં પાણી ઓછાં થવા લાગે છે, સુકાવા લાગે છે, અને તેને પેાતાનેા ખોરાક બરાબર મળતો નથી, ત્યારે હાઈડ્રાના શરીર ઉપર મેાંથી થેાડે છેડે શંકુ આકારને એક ટેકરો બહારના પડમાંથી ઊપસી આવે છે. આ ટેકરાને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહેવામાં આવે છે (આકૃતિ નં ૬). કેટલીક વાર આવા ચારપાંચ ટેકરા પણ ઊપસી આવે છે. આ ટેકરામાં અનેક રેત્રજીવેા—સ્પર્મેટોઝોવા (Spermatozoa) રચાઇને તૈયાર થાય છે. રેત્રજીવ (Spermatozoon)ને એક લંબગેાળ માથું હેાય છે અને એક લાંબી પૂંછડી હોય છે. તેના માથામાં એક ન્યુકલીઅસ હેાય છે. તેની પૂંછડીની ગતિથી તે ચાલે છે. રેત્રગ્રંથિમાં ઘણા રેત્રજીવેા હેાય છે. તે પાકીને પરિપકવ થાય છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ ઉપરનું પડ તૂટી જાય છે અને બધા રેત્રિજીવેા તેમાંથી બહાર નીકળી પાણીમાં તર્યા કરે છે. વળી ઉપર્યુક્ત સંજોગેામાંજ હાઈડ્રાના શરીરના પગ તરફના ભાગથી થેાડે છેટે એક ગેાળ મેાટેા ટેકરેા ચામડીના બહારના પડમાંથી ઊપસી આવે છે, તેને અંડગ્રંથિ (Ovary) કહે છે આ અંડગ્રંથિ રેત્રગ્રંથિ કરતાં મેાટી હોય છે. તે પરિપકવ થાય ત્યાંસુધીમાં ઘણા અંડ રચાય છે, પણ છેવટે પરિપકવ થતાં એક જ અંડ રહે છે, તે બહાર જતું નથી. આ અંડનેા આકાર ઈંડા જેવેા હેાય છે. તેમા ન્યુકલીઅસ અને તેની આસપાસ પેાષક તત્ત્વવાળેા રસ હેાય છે. અંડગ્રંથિ ઉપર ટોચે એક નાનેા ખાડો હેાય છે ત્યાંથી તે તૂટે છે, ત્યારે પાણીમાં ફરતા અનેક રેત્રજીવેામાંથી એક તેમાં માથું મારી અંદર પેસે છે અને અંદરના અંડ સાથે મળે છે. માથું અંડગ્રંથિમાં જતાં જ તેની પૂંછડી તૂટીને બહાર ખરી પડે છે. આ સ્પર્મેટોઝુન—રેત્રજીવ—તે જ હાઇડ્રાનું હેાય કે બીજા કેાઇ હાઈડ્રાનું પણ હેાય, કારણ રેત્રગ્રંથિ રચાઇ તેમાંથી સ્પર્મેટોઝોવા પરિપકવ થઈ બહાર ખરી પડે છે ત્યારે અંડગ્રંથિ ઘણી વાર ઊપસી આવી હેાતી નથી. કેટલાક હાઈડ્રાને અંડગ્રંથિ

(Ovary) અને રેત્રગ્રંથિ (Testis) બન્ને પોતાના શરીર ઉપર હોય છે આ પ્રમાણે જેને રેત્રગ્રંથિ અને અંડગ્રંથિ બન્ને હોય છે તેને ઉભયલિંગી (Hermaphrodite-હર્મેફ્રોડાઈટ) જીવ કહેવામા આવે છે કેટલાક હાઇ તેમના શરીર ઉપર ફક્ત રેત્રગ્રંથિ (Testis) જ હોય છે અને કેટલાકને તેમના શરીર ઉપર ફક્ત અંડગ્રંથિ (Ovary) જ હોય છે આવા જીવોને એકલિંગી (Uni sexual) કહેવામા આવે છે

અંડ (Ovum) સાથે રેત્રજીવ (Spermatozoon) મળતા અને ભળતા બન્ને એકાકાર થઇ જઇ દરેક પોતાનુ સ્વરૂપ ગુમાવી બેસે છે અને તેમાથી બન્નેના મિલન અને મિશ્રણ થી એક સંયુક્ત કોષ ઝાયગોટ સેલ (Zygote cell) બનાય છે—આને ગર્ભકોષ તરીકે ઓળખવામા આવે છે રેત્રજીવ (Spermatozoon) અને અંડ (Ovum) આ પ્રમાણે સંયુક્ત ગર્ભ બને છે તે ક્રિયાને ફર્ટિલાઈઝેશન (Fertilization)—ફલીકરણ—કહેવામા આવે છે આ રચાયેલા ગર્ભનો બહુકોષી રૂપમા ધીમે ધીમે પદ્ધતિસર વિકાસ થાય છે આ વિકાસક્રમને ગર્ભવિકાસ—Development of embryo—કહેવામા આવે છે અને તેના વિકાસક્રમના જ્ઞાનની શાખાને Embryology એટલે 'ગર્ભવિકાસશાસ્ત્ર-ગર્ભવિજ્ઞાન કહેવામા આવે છે

હાઈડ્રાનો ગર્ભવિકાસ

હાઈડ્રાનો ગર્ભવિકાસ નીચેના ક્રમમા થાય છે

૧ વિભાજન (Segmentation)	૫ મીસોગ્લિયા
૨ મોરુલા	૬ ટેન્ટેકલ્સ
૩ ટારુલા અગર બ્લેસ્ટુલા	૭ મોંની રચના
૪ ગેસ્ટ્રુલા	

અંડનુ ફલીકરણ થતા બે કોષો—રેત્ર અને અંડ—નો એક સંયુક્ત કોષ ગર્ભરૂપે થાય છે આ એક કોષનુ વિભાજન થતુ જાય છે અને

તેનાથી એના ચાર, ચારના આઠ, આઠના સેાળ, એમ અનેક કોષો બની તેનેા એક દડા જેવેા આકાર રચાય છે કોષની વિભાજન-ક્રિયાને સેગ્મેન્ટેશન (Segmentation) કહેવામા આવે છે, અને ત્યાર પછી બનતા અનેક કોષોના દડાને મેારુલા (Morula) કહેવામા આવે છે આ દડાની વચમા કોષ જગા આધા ખસી જાય છે, એટલે તેમા પેાકળ જગ્યા થાય છે ત્યારે તે દડાને ટેારુલા (Torula) અગર બ્લેસ્ટુલા (Blastula) કહેવામા આવે છે પછી અદરના ખાડાના આસ-પાસના કોષેાનુ એક પડ રચાય છે અને બહારના કોષેાનું બીજુ પડ રચાય છે આ પ્રમાણે બહારનુ પડ એટલે Ectoderm બને છે અને અંદરનુ પડ એટલે Endoderm બને છે હવે અદરના પડના કોષેા એવી રીતે આસપાસ ખસી જાય છે કે તેથી તે પડ વચ્ચે પેાકળ નળીને આકાર બને છે ગભની આ સ્થિતિને ગેસ્ટ્રુલા (Gastrula) તરીકે ઓળખવામા આવે છે. પછી બહારના અને અંદરના પડની વચ્ચેની જગ્યામા પડોમાથી જ ચીકણેા ઘટ્ટ રસપદાર્થ ઝરી એક નવેા થર રચાય છે તેને મીઝોગ્લિયા (Mezoglea) કહે છે ગેસ્ટ્રુલાની નળી એક તરફ છેક બહારના થર સુધી લગાયેલી હેાય છે તે છેડે ચાર છ જેટલા ચીપિયા (Tentacles) ઊગી નીકળે છે, અને તે ટેન્ટે-કલ્સની વચ્ચેનેા ભાગ જ્યા ગેસ્ટ્રુલાની નળીનેા છેડેા બહારના પડ-થી જ ઢંકાયેલેા છે ત્યા એક છિદ્ર પડી તે મેાઢુ થાય છે અને ગેસ્ટ્રુલાનું મેાં બને છે આને લઘુમુખ કે હાઇપેાસ્ટેામ (Hypostome) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે આ લાબી અને અટપટી લિંગી પદ્ધતિથી થેાડા દિવસેામા નવેા હાઇડ્રા બને છે.

પ્રકરણ ૧૧ મુ

કૃમિ-કીડાઓ—Worms

અહુકોષી જીવોના ઉન્નતિક્રમમા હાઇડ્રા—જળવ્યાળ-પછી કૃમિ-કીડાઓ (Worms)ના વર્ગની જાત આવે છે હાઈડ્રાનું શરીર ગર્ભ વિકાસ વખતે ઉત્પન્ન થતા બે પડથી બનેલું હોય છે પરતુ લગભગ બધા કીડાઓની જાતો અને ત્યાર પછી ઉન્નતિક્રમમા આવતા પ્રાણીની તમામ જાતો ત્રણ પડની રચનાથી બનેલા શરીરવાળી છે

હાઇડ્રા પછી તમામ પ્રાણીઓમા	૧ Ectoderm બહિર્ પડ ૨ Endoderm અતર્ પડ	હાઇડ્રા સુધી
	૩ Mezoderm મધ્ય પડ	

ગર્ભવિકાસની ક્રિયા વખતે પ્રથમના બે પડ—બહિર્ અને અતર્ પડ—રચાય છે જો તે ગર્ભ હાઇડ્રા કરતા ઉન્નત પ્રાણીનો હોય તો ગર્ભના વિકાસક્રમમા બહિર્ અને અતર્ પડની વચ્ચે એક ત્રીજુ પડ ઉત્પન્ન થાય છે તેને મધ્ય પડ કે મીઝોડર્મ-(Mesoderm) કહેવામાં આવે છે આ જુદાંજુદાં પડોથી શરીરના તમામ અગો અને અવયવો રચાય છે

કીડાઓની અનેક જાતો છે છતાં તે મુખ્ય બે વિભાગોમા વહેચાયેલી છે

૧ સાદા કીડા
૨ કડીદાર કીડા

વળી કડીનગગ્ના સાદા કીડાના બે વિભાગ છે એક ચપટા કીડાઓ, (Flat worms) અને બીજા ગોળ કીડાઓ (Round worms) બન્ને જાતો બહાર ઊછર્યા પછી મોટા પ્રાણીઓના શરીરમા દાખલ થઈ તેમનુ લોહી કે આતરડામાથી પોષક રસ ચૂસી જીવે છે અને તેમા દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે આ કીડાઓની થોડી જ એવી જાતો છે જે ખારા પાણીમા કે જમીન ઉપર પોતાનું જીવન સ્વતંત્ર રીતે વિતાવે છે

પ્રકરણ ૧૨ મું

ગોળ કીડાઓ-Round Worms

રહેઠાણ અને આકાર

ગોળ કીડાઓની લગભગ પાચ હજાર જાતો છે તે તાજા ખારા પાણીમા, જમીનમા અને બીજા પ્રાણીઓના શરીરમા રહે છે. તે ગોળ દોરડી જેવા હોય છે ઘણા તો બીજા પ્રાણીના શરીરમા રહી પોષણ લઈ જીવે છે. આ જીવનપદ્ધતિને પરોપજીવી પરશોષી પદ્ધતિ (Parasitism) કહે છે, અને તેના જીવને પરોપજીવી પ્રાણી (Parasites) કહેવામા આવે છે

ગોળ કીડાઓમા દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી બે મુખ્ય જાતો છે ટ્રિકિનેલ્લા-(Trichinella), અને બીજી હુકવર્મ(Hook Worm)-આંકડિયા કીડા-ની જાત છે

ટ્રિકિનેલ્લા-(Trichinella)

માદાનું કદ $\frac{1}{8}$ ઇંચનું અને નરનુ $\frac{1}{16}$ ઇંચનુ હોય છે

ટ્રિકિનેલ્ના કૂતરા, ડુક્કર અને ઉંદરના શરીરના માસ અગર લોહીના ખોરાકમા ચેપરૂપે આવી ઘર કરી રહે છે આવા ચેપવાળા પ્રાણીઓના માસ ખાવાથી મનુષ્યમા તે ચેપના કીડાઓ-ટ્રિકિનેલ્ના-પ્રથમ આતરડામા જાય છે ત્યા નર અને માદા જોડાઈ નવસર્જન કરે છે, અને પછી નર મૃત્યુ પામે છે માદા પદરસોને આશરે ઈંડા મૂકે છે આ ઈંડામાથી અમુક વખત પછી અપક્વ બચ્ચાઓ-લાર્વી-આતરડા--માથી મનુષ્યના શરીરમાં ખાસ કરીને માસમા જાય છે, અને ત્યા તે

બચ્ચાંઓ મોટાં થઈ ઘર કરી રહે છે. મનુષ્યશરીરમાં આથી દર્દ થાય છે, અને તે દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. જો માંસ રાંધીને ખાવામાં આવે, તો ટ્રિકિનેલ્લાનો ચેપ રાંધવામાં નાશ પામે છે અને આ દર્દ થતું નથી.

આંકડિયા કીડા (Hook worm)

બીજી જાત આંકડિયાકીડાની છે. તે જમીનમાં રહે છે. ઉઘાડે પગે ફરનાર મનુષ્યના શરીરમાં તેના પગમાં નાનો ઘા કે ચીરો હોય અને તે જમીનના સંબંધમાં આવતો હોય તો તે વાટે આ કીડાઓ શરીરમાં દાખલ થઈ જાય છે. શરીરમાં ફરતા ફરતા તે છેક નાના આંતરડાના ઉપલા ભાગ—ડ્યુઓડિનમ—માં જાય છે, અને ત્યાં તે મોં આગળ આવેલા બે આંકડા ભરાવી ચોંટી રહે છે. તે મનુષ્યના ખોરાકથી બનેલો પોષક પદાર્થ ચૂસીને જીવે છે તથા નવસર્જન કરી પોતાની વસ્તી વધારે છે. તેનાં કેટલાંક ઈંડાં મળ સાથે બહાર નીકળી જાય છે, અને જમીનમાં તે ઈંડાં પાકી તૂટી તેના બચ્ચાંઓ ફેલાય છે અને બીજા મનુષ્યોને એ રીતે ચેપ લાગે છે.

આ કીડાઓ મનુષ્યશરીરમાં આંતરડાઓમાં રહી તેના ખોરાકમાંથી પોષક રસ ચૂસી લે છે, એથી તે માણસ પૂરતો ખોરાક લે તોપણ તેને પોષણ મળતું નથી અને તે ફિક્કો પડતો જાય છે. જો વેળાસર તેનો ઇલાજ થતો નથી, તો કેટલેક વર્ષે આ દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. આ કીડાનું શાસ્ત્રીય નામ 'એન્કીલોસ્ટોમા ડ્યુઓડોનેલીસ' (Ankylostoma Duodenales) છે. અને તેનાથી મનુષ્યમાં થતા દર્દને 'એન્કીલોસ્ટોમાએસિસ' (Ankylostomiasis) કહે છે.

સામાન્ય ગોળ કીડાના શરીરની રચના--રૂપ—રંગ

તે ગોળ દોરડી જેવા દેખાય છે. તેનું કદ જુદીજુદી જાત પ્રમાણે જુદીજુદી લંબાઈવાળું હોય છે. ½ ઈંચથી ૬–૭ ઈંચ જેટલા લાંબા કીડા હોય છે. ઉપર કહેલી બે જાતોથી જુદી એવી લાંબા ગોળ

કીડાઓની એક સાદી જાત કેટલીક વાર મનુષ્યનાં આંતરડાંમાં આવી જાય છે. તે નવ ઇંચ જેટલા લાંબા હોય છે. આ કીડાઓથી પેટમાં ચૂંક આવવાનું તથા તાવ આવવાનું દર્દ થાય છે, બાળકોમાં તેનાથી આંચકીનું દર્દ થાય છે. પરંતુ લોહીમાં બહુ હિકાશ થતી નથી, કારણ આંતરડાંમાં થતા મળમાંથી ઘણે ભાગે તે પોષણ લઈ જીવે છે. સાદા ઉપચારોથી તે મરી જાય ઊલટી કે ઝાડા વાટે શરીરની બહાર નીકળી જાય છે, એટલે દર્દ મટી જાય છે.

ગોળ કીડાઓમા નર કરતા માદા લાંબી હોય છે તેને એક છેડે લંબગોળ મો હોય છે અને બીજે છેડે અણીદાર પૂંછડી હોય છે. ત્યાં જ તેની ગુદા તથા નરજીવની ઇંદ્રી આવેલી હોય છે. તેનો રંગ મેલોધોળો હોય છે. ચામડી ચળકતી અને ચીકણી હોય છે. તેને કાચળી ઊતરે છે. તેની દરેક બાજૂએ પાતળી ધોળી બે લીટીઓ હોય છે.

ખરી પડે છે. આ બહારના પડ પછી ચામડીનું બીજું પડ આવે છે. ચામડી મેલા ધેાળા રંગની હેાય છે.

૩. માંસલવિભાગ:

ચામડી પછી અંદરની બાજૂએ શરીરમા ગેાળ ફરતા ઊભા અને આડા માસના થાપા આવેલા છે. તેનાથી તેનુ શરીર લાંબુ-ટૂંકુ થાય છે અને તેથી તે ગતિ કરી શકે છે.

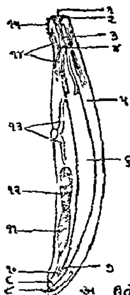
૪. સીલેામ (Cœlom)–અંતર્ અવકાશ

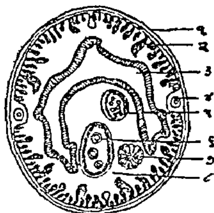
બહારની દીવાલ ચામડી અને માસની બનેલી છે અને તેની અંદર મેાંથી પૂછડી સુધી પીઠની બાજુએ અન્નનલિકા ખાલી જગ્યામા લબાઈએ પડેલી છે. આ પ્રમાણે જે બાકીની ખાલી જગ્યા રહે છે તેને અંતર્ અવકાશ કે સીલેામ (Cœlom) કહેવામાં આવે છે. (આકૃતિ ન. ૮)

આ ખાલી જગ્યામા, નરજીવમાં પૂંછડી તરફ એક રેત્રગ્રંથિ (Testis) હેાય છે. તેમાથી એક નળી નીકળી ગુદા તરફ જાય છે. તેના પ્રથમ ભાગને સેમિનલ વેસાઈકલ (Seminal Vesicle) એટલે રેત્રાશય કહેવામાં આવે છે; અને ત્યારપછીના છેડા સુધીના ભાગને 'ઇજેક્યુલેટરી ડક્ટ' (Ejaculatory duct) એટલે તેને રેત્ર-વાહક બહિર્ગામી નલિકા કહેવામાં આવે છે. આ નલિકાને બહારના છેડા પાસે ચામડી ઊપસીને લાંબા અણીદાર જરા વક્ર ટેકરા જેવેા ભાગ થયેલેા હેાય છે, તે તેની ઇંદ્રી છે. તેનાથી તે માદા સાથે સંયેાગ વખતે રેત્રજીવેા માદાની યેાનિમાં મૂકી શકે છે.

માદાને બે અંડગ્રંથિએા (Ovaries) આ પેાકળ ભાગમાં જ શરીરના પાછળના અર્ધા ભાગમા આવેલી છે. તે દરેકમાંથી અંડ-વાહક નલિકા (Oviduct) નીકળી બન્ને બાજૂ આવેલા બે ગર્ભા-શયમાં જઇ મળે છે અને બન્ને ગર્ભાશયેા પાછળના ભાગે મળી જઇ એક નળી જેવા બની જાય છે. આ નળી માદામાં યેાનિવિભાગ છે. તેનું બહારનું દ્વાર—યેાનિદ્વાર—પેટ તરફ પાછળ ખૂલે છે.

આકૃતિ નં. ૮





અ ઉભો ચીરેલો નર

૧ મો
૨ ત્રણ હોઠ
૩ ગ'ળેટ
૪ ગ'ળેટ રીંગ
૫ સીલોમ
૬ એલીમેન્ટરી કેનાલ
૭ રેકટમ
૮ ઇન્દ્રી
૯ ગુદા—એનસ
૧૦ બહિર્ગામીનલિકા—ઇજેકયુલેટરીડકટ
૧૧ સેમિનલ વેસાઇકલ
૧૨ ટેસ્ટીસ-રેતગ્રંથિ
૧૩ મળવિસર્જન નલિકા
૧૪ જ્ઞાનતંતુઓ
૧૫ જ્ઞાનબિન્દુઓ

બ આડો ચીરેલી માદા

૧ ત્વચા
૨ આડા તથા ઊભા માંસના થાપા
૩ એલીમેન્ટરી કેનાલ
૪ મળવિસર્જનનલિકા
૫ ઓવીડકટ
૬ ગર્ભાશય
૭ ઓવેરી—અંડગ્રંથિ
૮ સીલોમ—અંતર અવકાશ

૫ મળવિસર્જન

મળવિસર્જનના અંગો તરીકે સીનોમમાથી—અંતર અવકાશમાથી બને બાજૂએથી બે નળીઓ આવી પેટના લગભગ આગળના ભાગમા ખૂલે છે સીનોમમા રહેલા પોષક પદાર્થમા ભેગો થતો પ્રવાહી મળ આ નળીઓ વાટે આવી બહાર નીકળી જાય છે

૬ જ્ઞાનતંતુઓ

અન્નનલિકાના—ગલ્લેટના—વિભાગની આસપાસ એક ગોળ ફરતી જ્ઞાનતંતુના કોષોવાળી કડી હોય છે તેમાથી ૭ જ્ઞાનતંતુઓ આગળ મો તરફ અને ૭ પાછળ પૂછડી તરફ જાય છે

૭ નવસર્જન

નર અને માદા તેમની ઇન્દ્રિયો મળે તેવી રીતે જોડાઈ જાય છે એથી નરની રેતવાહક બહિર્ગામી નલિકા (ઇજેક્યુલેટરી ડક્ટ Ejaculatory duct) વાટે રેત્રરસ માદાની યોનિમા પડે છે આ રેત્રરસમા અનેક રેત્રજીવો (Spermatozoa) હોય છે તેમને પૂછડી હોતી નથી તેથી પોતાની મેળે ગતિ કરી ગર્ભાશયમા કે અડવાહક નલિકામા અડ પાસે જઈ શકતા નથી એટલે યોનિ અને ગર્ભાશયની અંદરની ચામડીમા એવા સૂક્ષ્મ વાળ હોય છે કે જેની ગતિથી તે રેત્રજીવો ધકેનાઈને છેક ગર્ભાશય અને અડવાહક નલિકાના જોડાણ સુધી જાય છે ત્યા અડ આવી પડેલા હોય છે તેની સાથે રેત્રજીવો મળી જઈ ગર્ભકોષ રચે છે આ ગર્ભનો થોડો જ વિકાસ ગર્ભાશયમા થાય છે, ત્યાર પછી તે ગર્ભરૂપે પોષાયેલા અડો યોનિવાટે બહાર પાણીમા નીકળી પડે છે અને ત્યા જ પરિપક્વ થાય છે અડ પરિપક્વ થઈ તૂટે છે ત્યારે તે પાણીમા હોય છે પરન્તુ અડ તૂટે તે પહેલા જો કોઈ પ્રાણી તે અ વાળુ પાણી પીએ છે, તો તેના પેટમા તે ઈંડા જઈ તેના આતરડાંમા તૂટે છે અને ત્યા જ ઘર કરે છે આ પ્રમાણે પાણીવટે પણ બીજા પ્રાણીઓના શરીરમા ગોળકીડા પ્રવેશ કરે છે અને પછી દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે

પ્રકરણ ૧૩ મું

સંધિપગા—Arthropods

પગના સાંધાવાળા જીવો

પગના સાંધાવાળા જીવો એટલે સંધિપગાનો વિભાગ બહુ મોટો છે તેમાં એક ઉપવિભાગ કીટપતંગ (Insects)નો છે કીટપતંગની પણ બહુ જાતો છે તેની સંખ્યા પાંચ લાખ કરતાં વધારે છે એ ને બીજા બધા પ્રાણીઓની જાતોના સરવાળા કરતાં પાંચગણી છે

ઉત્પન્ન થાય છે વળી બીજી એક જાતના મચ્છરથી 'પીળિયો તાવ' (Yellow Fever) નામનુ ઘણી વખત જીવલેણ દર્દ થાય છે. માખોથી કોલેરા, ટાયફોઈડ, મરડાઓ ઇત્યાદિ ચેપી રોગોના ચેપનો ફેલાવો થઈ તે દર્દો થાય છે અમુક જૂઓથી ચામડીના દરદ અને ટાયફસ (Typhus)નુ દર્દ થાય છે ચાચડોથી પ્લેગ ફેલાય છે. આ પ્રમાણે આપણા જાનમાલને નુકસાન કરી, આપણા જીવનની આસપાસ દુ ખ અને દર્દોનુ તાડવ આ નજીવા દેખાતા કીટજીવો રચે છે

તેમની ઉત્પત્તિ જીવનના લક્ષણો અને જીવનચર્યાનું બરાબર જ્ઞાન આપણને થાય તો તેના ઉપર—તેની ઉત્પત્તિ તથા ફેલાવા ઉપર—અકુશ મૂકી કે તેમનો નાશ કરી આપણે આપણા સમાજનું આરોગ્ય વધારી શકીએ વળી તેમ થતા આર્થિક દષ્ટિએ પણ આપણને ફાયદો થાય એટલા માટે કીટપતગના જ્ઞાનનુ શાસ્ત્ર, જેને એન્ટોમોલોજી (Entomology) કહેવામા આવે છે, તે આપણને ગણિત કે ભૂમિતિ ઇત્યાદિના જ્ઞાન કરતા અનેક રીતે ઉપયોગી અને ઉપકારક નીવડે તેમ છે

કીટપતગની ઘણી જાતો જમીન ઉપર વસનારી છે કેટલીક હવામા ઊડનારી અને થોડી પાણીમા રહેનારી જાતો છે

આ જીવોની મુખ્ય અગરચના અને લક્ષણો નીચે મુજબ છે.—

૧ તેમના શરીરની દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ પગ હોય છે, એટલે તે છપગા જીવો છે

૨ બે પાખો દરેક બાજૂએ હોય છે. કેટલાકને એક પાખ દરેક બાજૂએ હોય છે કેટલીક જાતોમા માદાને પાખો જ હોતી નથી

૩ તેઓ ભાગ્યે જ સમુદ્રમા રહેનારા જીવો છે

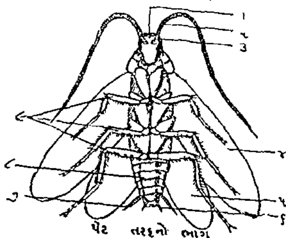
૪ તેમને પગ અને પાખો ઉપરાત માથુ, છાતી અને પેટ એ ત્રણ મુખ્ય વિભાગ શરીરમા હોય છે

પ્રકરણ ૧૪ મું

વંદો—Cockroach

કીટપતંગની અનેક જાતોમાં વંદાની એક જાતિ છે, અને તેની વિશિષ્ટ કે ઉપજાતિઓ લગભગ એક હજાર જેટલી છે તેમાંથી આપણા ઘરોમાં જોવામાં આવતી આશરે ૭ જાતિઓ છે. તેમને

આકૃતિ નં. ૯



૧ મોં
૨ શિરાશૂળો—એન્ટેની
૩ આંખો
૪ આગળની પાંખ
૫ પાછળની પાંખ
૬ અણીદાર પૂછડી—સ્ટાઇલ્સ
૭ સીરકસ—Cercus
૮ શરીરની કડીઓ
૯ ત્રણ પગો

ડોમેસ્ટિક કોક્રોચ (Domestic Cockroach) ઘરવંદો પણ કહેવામાં આવે છે. વંદા આપણાં રાંધણિયાં, ભંડાર અને ભેજવાળી અંધારી જગ્યામાં ઘર કરી રહે છે. તે ચોરની માફક રાતે જ બહાર નીકળે છે. તે તમામ જાતનો ખોરાક ખાય છે. ખાવાના પદાર્થો ઉપરાંત ચોપડી, છત્રી, બૂટ, ઇત્યાદિ વસ્તુઓ પણ તે જાત મૂકતી નથી. તેની કોટિના બીજા જીવો કરતાં તે વધારે જીવે છે. પાંચ વર્ષે તો તેની પરિપક્વ ઉંમર થાય છે અને તે દરમિયાન પાંચસાત વખત તેણે કાંચળી ઉતારી નાખી હોય છે. પછી તેના શરીરનો વિકાસ થતો નથી.

આકાર અને રંગ

વંદો લંબચોરસ દેખાય છે. તેની પીઠ ગોળ હોય છે. તેનાં બચ્ચાં જન્મે ત્યારે ધોળા રંગનાં હોય છે, પરન્તુ થોડા વખત પછી તેનો રંગ કાળી છીંકણી જેવો થઇ જાય છે. તેના ઉપર ચામડી ચીકણી, જાડી અને કાળી હોય છે.

બંધારણ

તેનું શરીર ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છેઃ

૧. માથુ ૨. છાતી ૩. પેટ

તે ઉપરાંત પાંખો અને પગનાં ઉપાંગો પણ હોય છે.

૧ માથુંઃ

માથાની અંદર જ્ઞાનતંતુઓનો સમૂહ હોય છે તે મગજની ગરજ સારે છે. માથાની આગળના ભાગમાં બે તરફ બે આંખો હોય છે. માથાની ચામડીમાં ધોળાં ધોળાં ચાઠાં હોય છે. તેની આગળ બંને બાજુએ એક એક જડબું (Mandible) હોય છે, અને તે જડબાં કરવતીના દાંતા જેવાં હોય છે. આ જડબાં જમણે ડાબે સામસામાં હોવાથી બાજુએથી સામસામાં મળી કામ કરે

છે તે ઉપરાંત હોઠ અને મો હોય છે, અને બે એન્ટની (Antennæ) દિશાશૂળો—વસ્તુઓ પારખવાના ચીપિયા હોય છે

૨ છાતી

છાતી ત્રણ કડીઓની બનેલી છે તેનો પેટ તરફનો ભાગ સ્ટર્ના (Sterna) અને પીઠ તરફનો ભાગ ટર્ગા (Terga) કહેવાય છે આ સ્ટર્ના અને ટર્ગા શરીરની બાજૂએ ભેગા થાય છે તે જગ્યાએ આડી પટી જેવુ દેખાય છે તેના ઉપર સુંવાળી ચામડી હોય છે તેની દરેક બાજૂએ ત્રણ કાણા હોય છે તે કાણાઓને સ્ટિગ્મા (Stigma) કહેવામા આવે છે આવા સાત સ્ટિગ્મા પેટના ભાગમા દરેક તરફ હોય છે તે દમથી વંદો શ્વાસોચ્છ્વાસ લે છે

૩ પેટ

પેટનો ભાગ છાતી જેવી દસ કડીઓનો બનેલો છે દરેક કડી પેટ તરફ સ્ટર્ના અને પીઠ તરફ ટર્ગા કહેવાય છે છાતી તેમ જ પેટની કડીઓની ગોઠવણ એવી હોય છે કે આગળની કડીની પાછળની ધાર, પાછળની કડીની આગળની ધાર ઉપર આવી તેની સાથે જોડાઈ તેને ઢાકી દે છે આ પ્રમાણે બેંગલોરી ટાઈલ્સ માફક પાછળની કડીનો આગળનો ભાગ ઢકાયેલો રહે છે છાતી માફક અહીં પણ સ્ટર્ના અને ટર્ગા ઉપર બને તરફના જોડાણ આગળ ખાલી જગ્યામા ચામડી આવેલી છે આ ચામડી પટી જેવી દેખાય છે તેમા સ્ટિગ્માના સાત છિદ્રો દરેક બાજૂએ હોય છે કડીઓ ઉપર ચામડી એવા રીતે લાગેલી હોય છે કે જ્યારે તે સ્ટિગ્માથી શ્વાસોચ્છ્વાસ લે છે ત્યારે તેની નીચે કડીઓ છૂટથી ઊંચીનીચી થઈ શકે છે અને પેટનો તથા છાતીનો ભાગ ઉપર નીચે પહોળો સાકડો થાય છે

છાતી અને પેટની તેર કડીઓ હોય છે—ત્રણ કડીઓ છાતીની અને દસ પેટની તેમાથી પેટની છેલ્લી એટલે પાછળની ત્રણ કડીઓ ટેલીસ્કોપ (Telescope) માફક એક બીજાની અંદર છુપાઈ જઈ

સાતમી કડીમા આવી જાય છે જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે જ તે કડીઓ બહાર આવે છે એટલે બહારથી જોતા સામાન્ય રીતે ત્રણ કડીઓ છાતીની અને સાત કડીઓ પેટની દેખાય છે

૪. પગ

છાતીના વિભાગમા જ તેને દરેક બાજૂએ ત્રણ ત્રણ પગ આવેલા છે આ પગો છાતીની ત્રણે કડીઓમાથી નીકળી પેટ તરફ થઈ નીચે જાય છે છાતીના દરેક ટર્ગા ઉપર દરેક બાજૂએ કોક્સા (Coxa) નામનો પહોળો હાડકા જેવો ભાગ ચોટેલો હોય છે તેને જ જોડાઇ સાથળનુ ફીમર (Femur) નામનુ હાડકુ દરેક પગમા આવેલુ હોય છે તેની નીચે પગનુ હાડકુ જોડાયેલુ છે, અને તેમે ઘૂટીનું અને પગની આગળીઓનાં હાડકા અનુક્રમે એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે પગના તળિયા ઉપર ચીકણા પદાર્થની ગાદી હોય છે આ ચીકણા પદાર્થથી ઊભી ભીતો તથા છત ઉપર પગના પંજા ચોટાડી તે ચઢી અને હરી ફરી શકે છે ઘરની છતો ઉપર ઊંધા શરીરે તે ઘણી વાર ફરતુ દેખાય છે.

૫ પાખો

છાતીના વિભાગની બીજી અને ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજૂએ બમે પાખો ની કળેલી હોય છે આગળની પાખો વચલી કડીમાથી પીઠ તરફથી ની કળેલી હોય છે તે બહુ જ મજબૂત અને મોટી હોય છે ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજૂએ એક એક પાખ નીકળેલી હોય છે આ પાખ આગળની પાખ કરતા નાની અને નાજુક હોવા છતા ઊડવા માટે તેને કામ લાગે છે ઊડયા પછી ચારે પાખો પીઠ ઉપર સકેલાઈ જાય છે પ્રથમ પાછળની પાખો સકેલાઇ જાય છે, પછી તેના ઉપર આગળની પાખો સકેલાઇ જાય છે બને તરફની પાખો પીઠની વચ્ચોવચ મળે છે માદાઓને પાખો હોતી નથી નરને પણ નાનપણમા પાખો હોતી નથી [illegible] વાર શરીરની ચામડી એટલે-કાચળી (Moult) ઊતર્યા પછી પાખો આવે છે

શરીરની ક્રિયાપદ્ધતિઓ સેનાં અંગો અને અવયવો

૧ ચામડી

ચામડી ચીકણી અને જાડી પણ અમુક ભાગોમા સુંવાળી હોય છે. પાખો પણ તેમાંથી નીકળેલી હોય છે તે પાંચ છ વાર કાચળી ઉતારે છે

૨. માંસલ વિભાગ

પેટ અને છાતી ઉપર માસના થાપા આડા ઊભા અને ત્રાસા આવેલા છે પગો ઉપર પણ માસના ઊભા થાપા હોય છે આ માસના થાપા તેને શ્વાસોચ્છ્વાસ લેવામા મદદ કરે છે, અને પગથી હલનચલન કરી શકે છે

૩ અન્નકોશ-Alimentary Canal

અન્નકોશના ત્રણ વિભાગ છે (આકૃતિ ન ૧૦ અ)

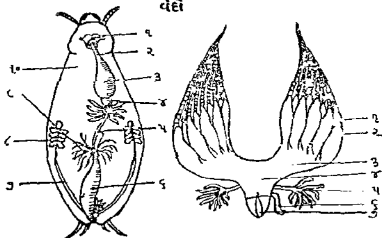
(૧) મોં પાસેનો ભાગ Foregut–ફોરગટ,
સ્ટોમોડિયમ (Stomodeum) મુખવિભાગ.
આ મુખવિભાગમા —
મોની બખોલ,
અન્નનલિકા—ગલેટ, ઇસોફેગસ (Oesophagus),
ક્રોપ (Crop) ખોરાકસંગ્રહસ્થાન જિઝાર્ડ (Gizzard or Proventriculus) દળણી, હીપેટિક સીકા સાથે, આવેલાં છે.

(૨) વચ્ચેનો ભાગ—Midgut
આમા, જઠર—પોષક જઠર—Chylific stomach એટલે આતરડાનો ભાગ આવેલો છે

(૩) પાછળનો ભાગ (Hindgut) એટલે મળવિભાગ (Proctodeum–પ્રોક્ટોડિયમ)
આ વિભાગમા —
ઈલિયમ (Ileum)

કોલન (Colon).
રેક્ટમ (Rectum) આવેલા છે

આકૃતિ નં. ૧૦



અ. ઉભો ચીરેલો બ. માદાના નવસર્જનના અંગો

૧ મુખભાગ–સ્ટોમોડિયમ
૨ ગલેટ–અન્નનલિકા
૩ ક્રોપ–ખોરાક સંગ્રહસ્થાન
૪ જિઝાર્ડ–દળણી અને હીપેટિક સીકા
૫ મિડગટ–નાના આંતરડા જઠર સાથે
૬ હાઇન્ડગટ–ઇલિયમ, કોલોન, રેક્ટમ અને એનસ ગુદા સાથે
૭ ઈજેક્યુલેટરી ડક્ટ, સેમનલ વેસાઈકલ, વાસ ડીફરન્સ
૮ ટેસ્ટિસ–રેત્રગ્રંથિ
૯ મૂત્રનલિકાઓ – મેલપીવિયન ટયુબ્યુલ્સ
૧૦ સીલોમ–અંતર્ અવકાશ

૧ ઓવેરી–અંડગ્રંથિ
૨ ઓવેરિયન ટયુબ્યુલ્સ
૩ ઓવીડક્ટ
૪ ગર્ભાશય–યુટરસ
૫ કોલીટીરિયલ ગ્લેન્ડ્સ
૬ સ્પરમેથેકા
૭ યોનિ–વેજાઈના

(૧) આગળના મુખવિભાગમા મોનો મોટો ભાગ ખોરાક લઈ તેને દાત વતી કાપી ગળાથી નીચે ઉતારે છે તે વખતે ત્યા આવેલી લાળગ્રથિઓ(salivary glands)માથી લાળરસ ઝરે છે, અને તે લાળ ખોરાક સાથે મળે છે ખોરાક આગળ ધકેલાઈ અન્નનલિકા (ઈસોફેગસ)મા જાય છે અને ત્યાથી આગળ અન્નનલિકાના પહોળા પેટાળ ભાગમા–ક્રોપમા–તે ખોરાક ભેગો થાય છે. તેમાથી તે ધીમે ધીમે આગળ ગિઝાર્ડના મજબુત માસલ ભાગમા જાય છે આ ભાગમા દળણીની માફક ખોરાક દળાઈ પાતળો બને છે

(૨) ત્યા પછી નાના આતરડાનો પ્રથમનો ભાગ–midgut મધ્યનલિકાવિભાગ જેને પોષક જઠર (Chylific stomach) કહે વામા આવે છે, ત્યા ખોરાક જઈ પચે છે અને તેનો પોષક રસ બને છે ત્યાથી તે રસ શરીરમા શોષાવા લાગે છે લીવરની નળી પણ આ ભાગમા ખૂલે છે

(૩) પાછળનો ભાગ ઈલિયમ, કોલન, રેક્ટમ અને એનસનો બનેલો છે ખોરાકમાથી પોષક પદાર્થ ચુસાઈ જઈ બાકીનો નકામો પદાર્થ સ્થૂળ મળમા રૂપાન્તર પામે છે, અને આગળ અને આગળ ધકેલાઈ ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે આ ભાગનું નાના આતરડા સાથે જોડાણ થાય છે ત્યા મૂત્રનલિકાઓ (Malpighian tubules)–ના મો ખૂલે છે તેમાથી આખા શરીરનો પ્રવાહી મળ ત્યા ઠલવાય છે, અને સ્થૂળ મળ સાથે તે મળી ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે.

૪ શ્વસનક્રિયા અને તેના અવયવો

શ્વસનક્રિયાના અવયવો તરીકે છાતી અને પેટની દરેક બાજુએ દસ દસ કાણા છે, તેને સ્ટિગ્મા (Stigma) કહે છે આ ત્રણ છિદ્રો છાતીમા અને સાત પેટના ભાગમા છે તે દરેકમાથી ટ્રેકી (Trachee) નામની પાતળી શ્વસનનલિકા શરૂ થાય છે આ નળીઓ છાતી અને

પેટના ભાગમા ઝાડની ડાળીઓ પેઠે પથરાઈ જાય છે બહારની હવાનુ ઓક્સિજન પેશીઓ (tissues) પરભાર્યું લઈ લે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તે હવામા આપી દે છે શ્વસનક્રિયામા આ નળીઓ વાટે ચોખ્ખી હવા શરીરમા આવે છે અને પછી અંદર કાર્બન ડાયોક્સાઈડ થાય છે તે આ જ નળીઓવાટે ઉચ્છ્વાસ તરીકે બહાર નીકળી જાય છે

૫ રુધિરાભિસરણ—Blood Circulation—અને તેના અવયવો

હૃદય લાબી પો ળ નળીનુ બનેલુ છે તેની અંદર તેર ખડા છે દરેક ખડની બાજુએ તેમા લોહી અંદર આવવાના છિદ્રો છે હૃદયની આસપાસ પેરિકાર્ડિયમ (Pericardium) નામની કોથળી છે. હૃદય જ્યારે સંકોચાય છે ત્યારે તેમા આવેલુ લોહી તેની બાજુના છિદ્રો વાટે પાછુ ન ચાલ્યુ જાય માટે તેમા વાલ્વ્ઝ (valves) હોય છે હૃદયને એઓર્ટાની નળી છે હૃદય સંકોચાય ત્યારે તેમાથી લોહી પમ્પની માફક તે એઓર્ટાની મારફત ધકેલાઈને આખા શરીરમા જાય છે. શરીરમા આર્ટરીઝ કે વેઇન્સ નથી, એટલે હૃદયમાથી આવેલુ લોહી શરીરના પોકળ ભાગ–સીલોમ (Cœlom)મા જાય છે અને ત્યા આવેથી ગ્રંથિઓ અને બીજા અવયવોને પોષણ આપે છે આ રીતે પોષક પદાર્થ તેને લોહીવાટે મળે છે અને મીટેબોલીઝમ માટે ઓક્સિજન તેને હવામાથી ટ્રેકીઆવાટે મળે છે તેનામા લોહી હીમોગ્લોબિન જેવુ છે તે ક્વચિત્ વાળુ ક્વચિત્ ગતુ ક્વચિત્ લીલુ હોય છે

૬ મળવિસર્જન અને તેની નળીઓ–Malpighian tubules

પોપચી રંગની તથા વાળ જેવી અસખ્ય નળીઓ–મેલ્પીઘિયન ટ્યુબ્યુલ્સ–Malpighian tubules–શરીરના પોકળ ભાગમા છૂટી છૂટી અનેક હોય છે ત્યા ઉત્પન્ન થયેલા પ્રવાહી મળ તેમા ચુસાઈ પાછળના ભાગે જાય છે, અને નાના અને મોટા આતરડાના સંગમ પાસે તેમાથી તે પડે છે પછી મળ સાથે મળી ગુદાવાટે તે બહાર નીકળી જાય છે

૭. જ્ઞાનતંતુઓ—Nervous System:

જ્ઞાનતંતુના કોષોની નાની નાની ગાંઠો બનેલી હોય છે. આ ગાંઠોને ગેંગ્લિયા (ganglia) કહેવામાં આવે છે. આવા બે ગેંગ્લિયાની જોડ ઇસોફેગસ ઉપર માથામાં આવેલી છે. જરા પાછળના ભાગમાં, પરંતુ ઇસોફેગસની નીચે, પેટ તરફ, આવા દસ ગેંગ્લિયાની જોડ હારોહાર આવેલી છે. મગજના ગેંગ્લિયાની જોડ અને પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લિયાની જોડ X આકારમા મળેલા અને ઇસોફેગસની આસપાસ આવેલા જ્ઞાનતતુઓથી જોડાયેલી છે, એટલે મગજના ગેંગ્લિયાને સુપ્રાઈસોફેજિયલ ગેંગ્લિયા (Supra-œsophageal ganglia) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. X આકારના જ્ઞાનતતુઓને ઇસોફેજિયલ કમિશર (Oesophageal–commissure)ને નામે ઓળખવામાં આવે છે. પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લીયાની જોડને સબ–ઇસોફેજિયલ ગેંગ્લિયાની જોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે માથામાં આવેલા મગજના સુપ્રા–ઈસોફેજિયલ-સેરીબ્રેલ (Supra œsophageal-Cerebral) ગેંગ્લિયાની જોડમાથી દિશાશૂળના ચીપિયા(Antennœ) અને આખના જ્ઞાનતતુઓ જાય છે. વળી તેમાથી જ માથા ઉપરની ચામડીમા ધોળાં ચાઠા હોય છે, તેમાં જ્ઞાનતંતુઓના છેડા જાય છે. આ ધોળા ચાઠાને સેન્સઅર્ગન્સ (sense organs) તરીકે ઓળખવામા આવે છે. પેટ તરફના ગેંગ્લિયાની પહેલી જોડ (Sub-œsophageal pair)માથી મોંના જુદા-જુદા ભાગોમાં જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે. ત્યાર પછીની પેટ તરફની ત્રણ ગેંગ્લિયાની જોડમાંથી જ્ઞાનતંતુઓ છાતી અને તેના અંદરના અવયવોમાં જાય છે અને બાકીની ૭ જોડોમાંથી પેટમાં અને પેટ તરફ જ્ઞાન-તંતુઓ જાય છે.

૮. નવસર્જન—Reproduction.

નરને દરેક બાજુએ એક એક રેતગ્રંથિ (Testis) પેટના અંતર્ અવકાશ (Cœlom)માં પીઠ તરફ અને પાછળના ભાગમાં આવેલી છે.

તેમાથી એક નળી નીકળે છે, તેના પ્રથમ ભાગને વાસ ડીફરન્સ (Vas deferens) તથા બીજાને સેમિનલ વેમાર્ઇકલ (Seminal vesicle) એટલે રેત્રાશય કહે છે સેમિનલ વેસાર્ઇકલસના બન્ને છેડા ભેગા થાય છે ત્યા તેમાથી ફગતા ફણગા નીકળેલા હોય છે. આથી તેનો mush-room gland–મશરૂમ ગ્રથિ જેવો આકાર બને છે આમાથી જ એક નળી નીકળી પાછળ જઈ ગુદા પાસે ખુલ્લે છે તેને બહિર્ગામી નલિકા (Ejaculatary duct) કહે છે તેની જ બાજૂએ કાણા વગરના બે જાડા ટેકરા હોય છે તેને ગોનાપોફાઈસીસ (Gonapophyses) કહે છે

માદાને સીલોમમા પીઠના પાછળના ભાગમા દરેક બાજૂએ એક એક અડગ્રથિ (Ovary) હોય છે અડગ્રથિ અણીદાર ત્રિકોણ પાખ જેવી હોય છે દરેક અડગ્રથિ આઠ નળીઓની બનેલી છે આ નળીઓમા અડ (Ovum) પેદા થાય છે અડગ્રથિમાથી અડવાહક નળી (Ovi duct) નીકળે છે તે પાછળના ભાગમા લબાય છે અને બીજી બાજૂની તેવી જ નળી આવે છે તેની સાથે મળે છે આમ એક પહોળો ભાગ બનેના જોડાણથી થાય છે આ પહોળા થયેના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેવામા આવે છે ગર્ભાશયમાથી એક નળી લબાય છે અને પાછળના ભાગમા જાય છે તેને યોનિ (Vagina) કહે છે તેનું મો—યોનિદ્વાર–ગુદાની પાસે હોય છે અડવાહક નળીઓની જોડાણની પાછળ એટલે પીઠ તરફ રેત્રસગ્રહસ્થાન (Spermatheca)–ની કોથળી આવેલી છે નર અને માદાના સભોગ પછી રેત્રજીવો યોનિમા પડે છે, તે બધા ત્યાથી એક નળીનાટે રેત્રસગ્રહસ્થાન (Sperma theca)મા ભેગા થાય છે

દરેક અડગ્રથિમાથી આઠ આઠ અડો એકીસાથે અડવાહક નળીમા આવે છે આ આઠ અડમા નુ દરેક અડ અડગ્રથિની એક એક નળીમા બનેલુ હોય છે અડવાહક નળીમા અડ આવ્યા પછી તેના ઉપર ચૂનાનો ચીકણો પદાર્થ ફરી વળી અડાવરણ બનાવે છે

તે અડાવરણમા ઝીણા ઝીણા કાણા હોય છે તે કાણાવાટે રેતસગ્રહ-સ્થાનમાથી રેતજીવો આવી અડ સાથે મળે છે દરેક અડમા એક જ રેતજીવ દાખલ થાય છે, અને રેત અને અડના મિલનથી ફળીકરણ (Fertilisation) થઇ ગર્ભ રચાય છે આ પ્રમાણે રચાયેલા ગર્ભોની આઠ આઠની બે હાર ગર્ભાશયમા બને છે તા ચીકણો ચૂનાનો રસ પદાર્થ ઝરતી બે ગ્રથિઓ (Colleterial glands)માથી રસ આવી તે બને હારોની આસપાસ ફરી વળી એક જાડુ મજબૂત આવરણ રચે છે, એટલે તેનુ એ ઈંડુ બને છે, અને તેમા સોળ ગર્ભો વિકાસ પામતા રહે છે

ગર્ભ વિકાસ

ગર્ભ રચાયા પછી આઠ દિવસ સુધી તે ઈંડુ માદા પાસે જ રહે છે પછી તે સોળ ગર્ભવાળુ ઈંડુ બહાર મૂકે છે બહાર પણ તે કેટલાક વખત સુધી પડ્યુ રહે છે તેની અંદ ના ગર્ભોનો વિકાસ થતા ઈંડાનુ આવરણ તૂટે છ તેમાથી ધોળા રગના નાના નાના સોળ બચ્ચાઓ નીકળે છે રગફેર સિવાય બીજી રેતે ગીતે તેના આકાર ઇત્યાદિ મોટા વદા જેવો જ હોય છે તેમનો રગ ધોળો હોય છે તે ધીમે ધીમે બદલાઈ કાળો ભીંગડી રગનો થઇ જાય છે

પ્રકરણ ૧૫ મું

મચ્છર–Mosquito

કીટપતંગની જાતોમા મચ્છર એ પાંખવાળી જાતવાળુ છે એટલે તેને અગ્રેજીમા ડિપ્ટીરા (Diptera)ની જાત કહે છે પ્રાણીઓના વર્ગમા આ જાત અગત્યનો ભાગ ભજવે છે તેની અમુક જાનો દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી છે અને મનુષ્ય તથા બીજા મોટા પ્રાણીઓમા તે દર્દો ફેલાવે છે જેમકે મેલેરિયા (Malaria) ટાઢિયો તાવ, પીળિયો તાવ (yellow fever), હાડકેડિયો તાવ ડેગ્યુ (Dangue), એલીફન્ટાયસીસ (Elephantiasis) હાથીપગુ તેમના મોમા લાળની ગ્રથિઓ એટલે સેલીવરી ગ્લેન્ડઝ હોય છે આ ગ્રથિઓની નળીઓ મોમા ખૂલે છે અને મો આગળ આવેલી પોકળ ડખશૂળમાં તે જોડાય છે જ્યારે તે ડખ મારે છે ત્યારે તે લાળ વાટે દર્દના જતુઓ પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમા દાખલ થાય છે અને એ પ્રમાણે દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે

અંગવિશિષ્ટતા અને જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતા

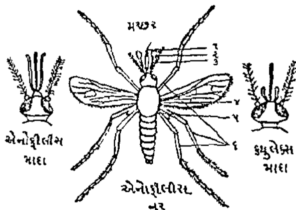
મચ્છરોને નીચે મુજબ વિશિષ્ટ અગો હોય છે

૧ મોની આગળ પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ડખશૂળ હોય છે, તેનાથી તે કરડી ડખ મારી ગસ અગર લોહી ચૂસી શકે છે. આ શૂળ પોકળ નળી જેવી છે

૨. ડખશૂળની આમપાસ દરેક બાજૂએ એક એક એટલે કુલ બે, હોઠ જેવા લાબા મેગ્ઝિલરી પેલ્પ (Maxillary palps) જડબાશૂળો હોય છે.

૩ પાછળની પાખોની જગ્યાએ બેસવા માટે દરેક બાજૂ એક એક બેસણી એટલે હોલ્ટર (halter) હોય છે, એટલે તેને પાછળની પાખો હોતી નથી

આકૃતિ ન ૧૧



મચ્છર—Mosquit

૧ ડખશૂળ ત્રોબોસિસ
૨ મેગ્ઝિલરી પેલ્પ્સ
૩ દિશાશૂળ એન્ટીની
૪ પાખો
૫ બેસણી–હોલ્ટર્સ
૬ ત્રણ પગો

જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતાઓ

ઈંડા મૂકયા પછી ઈંડામાથી જુદી જુદી કાયાપલટ–મેટામોર્ફોસિસ (Metamorphosis) થાય છે * તેનો ક્રમ નીચે મુજબ છે

* વછાના નવસર્જનથી ઇંડુ ફૂટે એટલે તરત જ વછા જેવુ જ સપૂર્ણ અગવણુ બચ્ચુ તેમાથી નીકળે છે, તેવુ મચ્છરોના ઇંડામા બનતુ નથી તે ફૂટે છે ત્યારે એક નાના કીડા જેવુ બચ્ચુ તેમાથી નીકળે છે તે બચ્ચુ કેઇ પણ રીતે આકાર કે દેખાવમા મચ્છરને મળતુ હોતુ નથી આ પ્રમાણે વછાથી મચ્છરનો જન્મપ્રકાર જુદો જ છે એટલે તેમા જન્મ્યા પછી કાયાપલટ થઈ ધીમે ધીમે મચ્છરના અગો અને દેખાવ આવે છે

૧ ઇંડુ–Egg
૨ લાર્વા–Larva–નાના કીડા જેવી ઈયળ
૩ પ્યુપા–Pupa–મોટા કીડા જેવા માથા સાથે, પણ મચ્છરને મળતો જરાય આકાર હોતો નથી
૪ ઇમેગો–Imago–મચ્છરને મળતો પૂરા આકારવાળો

જાતો

તેની ઉત્પત્તિ અને ઠેકાણુ ઉપરથી તેની ચાર જાતો મનાય છે:
૧ ખારા પાટના મચ્છરો
૨ ભેજવાળા કાપના મચ્છરો
૩ ઝાડીઓ અને જગલોના મચ્છરો

તેના આકાર અગ અને લક્ષણો પ્રમાણે એટલે જાતિ (Genus) પ્રમાણે બે વિભાગમા મૂકી શકાય
૧ એનોફીલાઇન–Anopheline
૨ ક્યુલિસાઇન–Culicine

પહેલી જાતના મચ્છરને એનોફીલીસ (Anopheles) કહે છે, અને બીજી જાતના મચ્છરને ક્યુલેક્સ (Culex) કહે છે કેટલાક સ્ટિગોમાયા (Stegomyia) નામના મચ્છરને જુદી જાત તરીકે ગણે છે, પરતુ ખરી રીતે તે ક્યુલેક્સની જાતના જ છે

બધારણ

માથુ, છાતી અને પેટ

માથુ

૧ ખોપરીના હાડકા અને તેમા મગજ
૨ બે આખો
૩ જડબાના ભાગો
૪ જડબાના ભાગોને બે એન્ટીની (Antennœ) શિંગડાઓ
૫ બે મેગ્ઝીલરી પેલ્પ્સ (Maxillary palps) જડમાથાળો એન્ટીનીની અન્દરની બાજૂએ દરેક તરફ એક એક જડમા-શળ છે

૬ બે જડબાનૂળો વચ્ચે મધ્યમા એક પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ડખશૂળ હોય છે
પોષણને માટે રસ કે લોહી આ ડખશૂળથી ચૂસીને જ લે છે

છાતી

છાતીની ત્રણ કડીઓ છે બધી કડીઓમા પીઠના ભાગ તરફ ટર્ગા અને પેટના ભાગ તરફ સ્ટર્ના હોય છે તે બન્ને કડીઓ જોડાય છે ત્યા બાજૂએ ચામડીની પાતળી પટી આવેલી હોય છે અને સ્ટિગ્મામાથી શ્વાસ લેવાની નળીઓ (Tracheæ) શરીરની અંદર જાય છે

૧ પહેલી કડીનો ભાગ
પીઠ તરફ ટર્ગા તરફ ખાલી પેટ તરફ એટલે સ્ટર્ના તરફ આગળના બે પગો લાગેલા હોય છે અર્થાત્ આ કડી—પહેલી કડી—ને બે પગ લાગેલા છે

૨ બીજી કડીનો ભાગ
પીઠ તરફ બે પાંખો પેટ તરફ બીજા બે પગની જોડ

૩ ત્રીજી કડીનો ભાગ
પીઠ તરફ બે હોલ્ટર્સ (Halters)–બેસણીઓ–એક જમણે અને એક ડાબે પેટ તરફ ત્રીજા પગની જોડ

પેટ

પેટની આઠ કડીઓ છે વદામા દસ કડીઓ હોય છે નરમા પેટના પાછળના ભાગે છેડા પાસે બે ક્લાસ્પસ (Claspers) હોય છે તેને ગોનાપોફાઇસીસ (Gonapophyses) કહે છે માદામા તે જ જગ્યાએ બે નાની કોથળીઓ હોય છે તેનાથી તે ઈંડા મૂકે છે. માટે તેને ઓવિપોઝિટર્સ (Ovipositors) કહે છે

અંદરના અવયવો અને કાર્યપદ્ધતિઓ.

૧ પાચનક્રિયાપદ્ધતિ

મોથી ગુદા સુધી અન્નનલિકા બગડા તરફ પથરાયેલી છે તેના આગળના વિભાગમા મો, ગળુ અને અન્નનલિકા આવેલા છે મોમા

લાળગ્રંથિઓ (Salivary glands) હોય છે અને ત્યા ગળાનો માસનો ચાપો (Pharynx) ફેરીફ્સ આવેલો છે ડખશૂળની નળી મોમા આવી ગળામા પડે છે. ત્યા સેલિવરી ગ્લેન્ડ્ઝની નળીઓ તેમા ખૂલે છે. જ્યારે ગળાનો માસનો ચાપો ફેરીફ્સ (Pharynx), સંકોચાય છે, ત્યારે તેમાની લાળ ડખશૂળની નળીમા જાય છે, એટલે મચ્છર ડખ દે, ત્યારે તે લાળનો ચેપ મનુષ્ય કે પ્રાણીશરીરમા લાગે છે, કારણ કે તેમા દર્દના જતુઓ હોય છે ફેરીફ્સ ઢીલુ પડે, પ્રસાર થાય ત્યારે ડખશૂળની નળીમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યનુ લોહી નીચે ગળામા ચુસાઈને આવે છે અને અન્નનલિકામા થઈ પેટમા તે જાય છે

બીજો વિભાગ પહોળો હોય છે તે હોજરી (Stomach) કહેવાય છે તેમા આવેલા લોહી કે ફળ કે વનસ્પતિના રસો પચીને તેનો પોષક પદાર્થ થઇ નાની નાની નળીઓ વાટે શોષાઈ શરીરમાના અતરૂઅવકાશ એટલે સીલોમ (Cœlom)મા ચાલ્યા જાય છે

દર્દના જતુઓ પણ ડખ માર્યા પછી લોહીમા હોય છે તે તેની સાથે હોજરીમા આવે છે ત્યા તેમનુ નવસર્જન થઈ મોટી સંખ્યા થાય છે, એટલે હોજરીની દીવાલ વીંધી, પેટાળ ભાગમા થઈ, આગળ મોમા આવેલી લાળગ્રંથિઓમા તે જતુઓ મોટા પ્રમાણમા જઈને વસે છે લાળગ્રંથિઓની બધી લાળ દર્દના જતુઓથી ભરેલી હોય છે એટલે જ્યારે તે ડખ દે છે, ત્યારે લાળ ડખશૂળમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમા ડખમાથી જાય છે અને તેથી દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે.

હોજરીમા આવેલો ખોરાક પ્રવાહી રસ જેવો જ હોવાથી, મચ્છરને વધુ માફક અન્નકોષમા ક્રોપ અને જિઝાર્ડ હોતા નથી ત્રીજા ભાગમા મળ બને છે તે કોલનમાથી ધકેલાઇ પાછળ રેક્ટમમા જાય છે અને ત્યાથી ગુદાવાટે બહાર નીકળી જાય છે

૨ પ્રવાહી મળવિસર્જન

હોજરી અને આંતરડાંના જોડાણ પાસે પાચ મેલ્પીધિયન ટ્યૂબ્સ (નળીઓ) આવેલી છે તે લાંબા વાળ પેઠે સીલોમમા પડેલી છે. સીલોમમા બનતો પ્રવાહી મળ શોષાઇને તેમા આવે છે તે મેલ્પીધિયન નળીઓના મો કોલનમા ખૂલે છે ત્યા તેમાં પડે છે. પછી સ્થૂળ મળ સાથે ગુદાદ્વારે તે બહાર નીકળી જાય છે

રેસપાઇરેટરી, સરક્યુલેટરી અને નર્વસ સીસ્ટમ વંદા પ્રમાણે જ છે

નવસર્જન

અવયવો અને પદ્ધતિ

નરમા બે રેતગ્રંથિઓ શરીરના પાછળના ભાગમા જમણે ડાબે હોય છે દરેકમાથી વાસ ડીફરન્સ (Vas-deferens) નામની એક નળી પાછળ જાય છે તે નળીની બાજૂએ જરા પહોળી કોથળી હોય છે, તેને સેમિનલ વેસાઈકલ (Seminal Vesicle) રેત્ર-આશય કહેવામા આવે છે તે વાસ ડીફરન્સની નળીમા ખૂલે છે બન્ને વાસની નળીઓ આગળ લબાઇ ભેગી થઇ જઈ એક નળી બને છે તેને ઇજેક્યુલેટરી ડક્ટ(Ejaculatory duct) એટલે બહિર્ગામી નલિકા કહેવામા આવે છે આ નળી ગુદાના આગળના ભાગમા એક માસલ ઇંદ્રિમા જાય છે, અને તેમાથી પાતળી નળી પેઠે આગળ લબાઇ તે પીનિસ (Penis) ઇંદ્રીને છેડે ખૂલે છે. છેવટના આ છિદ્રને ઇંદ્રીના મોં તરીકે ઓળખવામા આવે છે. તેની બે બાજૂએ બે ગોનાપોફાઈસીસ (Gonapophyses) નામના આકડા જેવા ભાગ હોય છે આ આકડાઓથી સભોગ વખતે તે માદાને પકડી રાખે છે.

માદામા ત્રિકોણ પાખ જેવી બે અંડગ્રંથિઓ (Ovaries) પેટના પાછળના ભાગમા આવેલી છે તેમાં લબગોળ નળીઓ હોય છે, જેમા ઘણા અંડ બને છે. દરેક અંડગ્રંથિ (Ovary)માથી એક એક ઓવિડક્ટ પાછળના ભાગે જાય છે. થોડે લબાઇ તે બન્ને મળી જઇ એક પહોળી નળી જેવો ભાગ બનાવે છે. તેને યુટરસ (Uterus) ગર્ભાશય તરીકે

ઓળખવામા આવે છે ગર્ભાશયમાથી તે નળી જરા નાની થઇ આગળ લમાઇ ગુદાના આગળના ભાગમા ખૂલે છે આ નળીને યેાનિ (Vagina) તરીકે ઓળખવામા આવે છે ગર્ભાશયના નીચેના ભાગમા સ્પર્મેથેકા (Spermetheca) રેત્રસંગ્રહસ્થાનની બે કોથળીઓનુ મેા તથા સિમેન્ટ ગ્રેન્ડની નલિકા ખૂલે છે એનેા-ફીલીસમાં એક સ્પર્મેથિકા હોય છે, અને કયુલેક્સમા બે હોય છે

નર માદા સભેાગક્રિયા ઊડતા ઊડતા કરે છે એ એનું ખાસ લક્ષણ છે (Copulate when they are on their wings) સભેાગ પછી રેત્રજીવેા ભેગા થઇ સ્પર્મેથેકામા પડ્યા રહે છે જ્યારે ગર્ભાશયમા અડવાહક નળી(Oviduct)માથી અડેા આવે છે ત્યારે તે અડાને રેત્રજીવેા રેત્રસગ્રહસ્થાનમાથી આવી મળે છે દરેક અડને એક રેત્રજીવ મળી અડ રચે છે આ ગર્ભની આસપાસ સીમેન્ટ ગ્લેન્ડ (Cement gland)માથી ચીકણેા ચુનાનેા રસ આવી ફરી વળે છે, અને ગર્ભ ઉપર આછુ આવરણ રચાય છે. એનેાફીલીસના ઈડા છૂટા રહે છે, અને કયુલેક્સના ઇંડા એકબીજા સાથે જોડાઇ તરાપા જેવેા આકાર કરે છે યેાનિની બાજૂએ ગેાના પેાફાઇસીમની જગ્યાએ બે કેાથળીઓ–ઓવિપેાઝિટર્સ—Oviposi ters હોય છે તેનાથી તે ઇંડા પાણીમા કે ભેજવાળી જમીન ઉપર મૂકે છે પાણીમા કે ભેજથી ઈડાં ઉપરનુ પડ નરમ થઇ જઇ તેમાથી લાર્વા (Larva) નીકળે છે લાર્વા એટલે પ્રયળ

મચ્છરેાના ઇંડાની પરખ

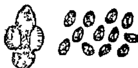
એનેાફીલાઇન અને કયુલીસાઇન મચ્છરેાની ઉત્પત્તિ સંબધી આપણને જ્ઞાન હોય તેા તેના ઇંડાને અને તેમને પરખી કાઢી તેમની વસ્તી વધતી અટકાવવાનેા ઇલાજ કરી શકાય તથા તેનેા નાશ પણ કરી શકાય, માટે તેમના ઇંડામાથી તેમનેા વિકાસ થતેા હોય, ત્યારે તેમને પરખી કાઢવા જોઇએ. એનેાફીલીસ અને કયુલેક્સના ઈંડા લાર્વા અને પ્યુપાના લક્ષણેા નીચે મુજબ છે

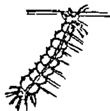
આકૃતિ નં ૧૨

ક્યુલેક્સ એનોફીલીસ



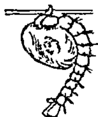
ઈંડા



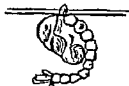


લાર્વા





પ્યુપા





ઈમેગો



મચ્છરના ઈંડાની સમજ અને કાયાપલટ

ક્યુલેક્સ	એનોફીલીસ
૧ ઇંડાં બધા ભેગા મળી એક ત્રાપાની માફક તરતા હોય છે.	**૧ ઈંડાં** છૂટા છૂટા મૂકવામા આવે છે. ઈંડાની બાજૂએ ફ્લોટ—તરવાનું સાધન હોય છે.
૨ લાર્વા પાણીમા ઊંડા ઊતરી ખોરાક મેળવે છે. પછી પાણીમા લટકી રહે છે.	**૨ લાર્વા** પાણીની સપાટી જોડે તરતા હોય છે. અને હવા તથા ખોરાક મેળવે છે.
૩ પ્યુપા મોંથી પાણીની સપાટીને વળગી રહી શરીર સીધું ઊંડું ઉતારી રાખે છે.	**૩ પ્યુપા** મેા આગળથી પાણીની સપાટીને વળગી રહી છાતી અને શરીરને ગેાળ વીંછીના આકડા જેવું બનાવે છે.
૪ ઈમેગેા ક્યુલેક્સ જ્યાં બેસે છે ત્યાની સપાટીને તેનું શરીર સમાતર રહે છે.	**૪ ઈમેગેા** એનોફીલીસ જ્યા બેસે છે, ત્યાની સપાટી સાથે તેના શરીરનેા કેાણ થાય છે.

જીવનક્રમ-Life History

ઈંડું : ઇંડાં પાણીમા મૂકયા પછી માદા તેની સંભાળ લેતી નથી. ઈંડાં પાણીથી પલળી જઈ કુગાઈ, તેના ઉપરનું પડ પેાચું થાય છે અને તૂટે છે, એટલે તેમાથી એક નાનેા કીડેા નીકળે છે, તેને લાર્વા (ઇયળ) કહે છે.

લાર્વા : લાર્વા પાણીમાં તરતેા તરતેા પેાતાનેા ખેારાક લઈ પુષ્ટ થાય છે. ધીમેધીમે તેનું રૂપ બદલાઇ જઈ તેને એક માથું દેખાય છે. શરીર ઉપર આછા આછા વાળ હેાય છે. માથા ઉપર બે કાણાવાળી નળીએા હેાય છે, તેને સાઈફોન્સ (Syphons) કહે

છે તેનું પેટ ગોળ હોય છે આ પ્રમાણે ઇયળનુ રૂપ બદલાય ત્યારે તેને પ્યુપા (Pupa) કહે છે,

પ્યુપાઃ—વાળવાળુ શરીર, ગોળ પેટ અને માથુ તેને મળ્યા પછી પોષણ અને હવાથી પ્યુપા પોતાનો વિકાસ કરતો જાય છે કેટલોક વખત આરામમા રહ્યા પછી તેમાથી જ પૂરા ખીલેલા મચ્છર જેવો તેના શરીરનો ઘાટ રચાય છે.

ઇમેગો (Imago) પ્યુપામાથી મચ્છરનો પૂરો ઘાટ રચાય ત્યારે તેને ઇમેગો કહેવામા આવે છે એનોફીલીસ મચ્છરો પ્રાણીઓનું લોહી ચૂસી પોતાનુ પોષણ કરે છે તેમ કરતા તેમની લાળગ્રથિઓમા ભરેલા મેલેરિયાના જતુઓ ડંખશૂળથી ડખ દેતી વખતે મૂકે છે અને પછી પ્રાણીનું લોહી ચૂસે છે મેલેરિયાના જતુઓ મુખ્યત્વે એનોફીલીસની માદાઓમા જ, પોષાઈ સર્જાઈ મોટા થાય છે, એટલે માદાઓના ડખથી જ મેલેરિયાનો રોગ ફેલાય છે કયુલેકૂમ મચ્છરો પણ ડખ મારી તેમની લાળગ્રન્થિઓમા ભરેલા જતુઓ પ્રાણીશરીરમા મૂકી દર્દો ફેલાવે છે કયુલેકૂસની જુદીજુદી ઉપજાતિઓ તેમના ડખથી પીળિયો તાવ (Yellow fever), હાડતોડિયો તાવ (Dangue-fever) અને હાથીપગો તાવ એલીફન્ટાયસિસ (Elephantisis fever) ફેલાવે છે

મેલેરિયાના જતુઓ

(Plasmodium malaria)

પ્લેસ્મોડિયમ એટલે આદિ એકકોષી જીવ, સ્પોરોઝોવાની એક જાત છે પ્લેસ્મોડિયમનો અર્થ એવો થાય છે કે ઘણા પ્રોટોઝોવા ભેગા થઈ એકબીજાને ચોટી જાય, તેમનું પ્રોટોપ્લાઝમ એકબીજામા ભળી જાય, અને તેમનો એક આકાર થઈ તેમા ઝાઝા ન્યુકલીઅમ અંદર રહે આ પ્લેસ્મોડિયમના ત્રણ પ્રકાર છે

1. પ્લેસ્મોડિયમ વાઇવેક્સ (Plasmodium vivex) જેમાં અડતાલીસ કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે, તેને આંતરિયો તાવ (Tertian fever) કહે છે
2. પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria) જેમાં બોતેર કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે (Quartan fever).
3. પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સિપેરમ (Plasmodium falciparum) રોજ અગર અનિયમિત આવનારો તાવ (Quotidian fever) અગર (Malignant Malarial fever).

આ ત્રણ જાતના મેલેરિયાના જતુઓના ચેપ એનોફીલિસની માદાઓ મનુષ્યને ડંખ મારીને આપે છે તે માદાઓની લાળગ્રંથિઓમા જે જાતના મેલેરિયાના જતુઓ હોય તે જાતનો ચેપ તેની ડખથળવારે મનુષ્યના શરીરમા દાખલ થાય છે, અને તે ચેપની જાત પ્રમાણે તાવ આવે છે.

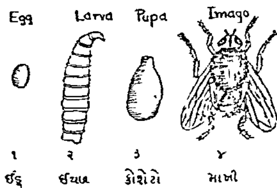
મેલેરિયાના જતુઓ રાતા કણોના ભૂખ્યા હોવાથી લોહીમાં દાખલ થયા પછી તેમા પેસી જાય છે ત્યા સ્થિર થઇ પોતાનો વિકાસ કરે છે, પછી ગોળ થઈ જાય છે, ત્યારે તેમા વચ્ચે જગ્યા થાય છે અને વીંટીનો આકાર બને છે એટલે ન્યુકલીઅસ વીંટીની એક બાજૂ એ દેખાય છે તેને સિગ્નેટ ફૉર્મ (Signet form) કહે છે. ત્યાર પછી ન્યુકલીઅસના કટકા થઇ જાય છે, અને તેમના ઉપર પ્રોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે. તેને ડૉટર સેલ્સ (Daughter cells) કહે છે. આ ડૉટર સેલ્સને સ્કાઇઝોન્ટ્સ (Schizonts) અગર મીરોઝોઈટસ (Merozoites) કહે છે આ સ્કાઇઝોન્ટ્સ લગભગ ગોળ દેખાય છે. તે પદરથી વીસ હોય છે, અને રાતા કણમા નથી સમાતા ત્યારે રાતુ કણ તૂટી જાય છે, એટલે લોહીના પ્રવાહમા આવી બીજા રાતા કણોમા પ્રવેશ કરે છે ફરીથી રાતા કણમાં તે જ પ્રમાણે પોષાઈ સ્કાઇઝોન્ટ્સ બને છે. રાતો કણ તૂટે છે ત્યારે તે લોહીમા આવે છે, અને રાતા કણમાં તે પાછા જાય છે. આ પ્રમાણે રાતા કણો તૂટવાથી તેમાંનું ઝેર લોહીમા દાખલ થાય છે, અને તેનું પ્રમાણ જ્યારે વધે છે ત્યારે ટાઢ વાઇને તાવ આવે છે.

પ્રકરણ ૧૯ મું

ઘરમાખી–The House Fly

ઘરમાખી કીટપતંગની એ પાંખાળી જાતની છે. ઘરમાખીનો આપણા ખોરાક અને આપણા જીવન સાથે બહુ સંબંધ છે. તે પ્રાણી ગંદુ હોવાથી આપણા ખોરાકને બગાડે છે, એટલું જ નહિ, પરંતુ ગંદવાડમાંથી દર્દોનો ચેપ લઈ આવી ટાયફૉઇડ, મરડા ઇત્યાદિ રોગચાળા ફેલાવે છે.

આકૃતિ નં. ૧૩



ઘરમાખી

મચ્છરની પેઠે તેને ડખશૂળ હોતી નથી તેમ જ જડબાશૂળો પણ હોતી નથી, એટલે ડખ મારી તે લોહી ચૂસતી નથી પરંતુ ખોરાકના પદાર્થમાંથી રસ ચૂસી લેવા માટે તેને જડબા પાસે મજબૂત હોઠ હોય છે, તેના વતી તે ચામડી ઉપર થયેલા ઘાગ કે ગૂમડા ઉપર બેસી બચતુ ભરી રસી ચૂસે છે ત્યારે આપણને દર્દની લાગણી થાય છે

બીજા બધા અંગો લગભગ મચ્છર માફક હોય છે, બધી કાર્યપદ્ધતિઓ પણ લગભગ સરખી હોય છે

ઘરમાખીનું જીવન

ઘરમાખીની વસ્તી ઠંડા તેમ જ ગરમ, બધા, પ્રદેશોમા હોય છે તેનું જીવન લાંબુ ન હોવા છતા થોડા વખતમા એ થોડે થોડે દિવસે ઝાઝા ઇંડા મૂકી બહોળી વસ્તી કરી જાય છે કાયાપલટથી તેનુ સપૂર્ણ શરીર રચાયા પછી ચાર જ દિવસમા તે ઇંડા મૂકવાનુ શરૂ કરે છે થોડે થોડે દિવસે સવાસોથી પાચસો ઈંડાં મૂકે છે આ બધા ઈંડા છાણ, વિષ્ઠા, જાજરૂના ગદવાડ ઇત્યાદિ જેવી ગદી જગ્યામા મૂકે છે આ પ્રમાણે ઝપાટાબધ ખૂબ ઈંડા મૂકયા પછી તે ટૂક વખતમા મૃત્યુ પામે છે તેનું આયુષ આશરે એક મહિનાનું હોય છે

૧. ઇંડુ મૂકયા પછી ચોવીસ કલાકમા ફૂટી તેમાથી ઇયળ (Larva) નીકળે છે

૨ આ લાર્વા–ઇયળ–આઠ દિવસ સુધી નાના કીડાના રૂપમા તે ગદવાડામા રહી, ગદવાડો ખાઈ જીવે છે અને આઠ દિવસમા પ્યુપા (Pupa) બને છે

૩ પ્યુપા તરીકે તે બાર કડીઓનુ બનેલુ હોય તેવુ ,જરા મોટા કીડા જેવુ દેખાય છે તે પદર દિવસ સુધી તેના શરીર ઉપર રચાયેલા એક ખોખામા રહે છે ને પદર દિવસ સુધી આરામમા પડી રહે છે. તે દરમ્યાન તેને માખીના તમામ અંગો અને અવયવો આવી તેનો સંપૂર્ણ વિકાસ થાય છે, એટલે તે

સપૂર્ણ માખી ઇમેગેા (Imago) તરીકે તે ખેાખામાથી ઊડી બહાર ચાલી જાય છે

આ પ્રમાણે ત્રણ અઠનાડિયામા તેની કાયાપલટ થઈ ઇંડામાથી ઇમેગેા—સપૂર્ણ-માખી બની જાય છે અને ચાર દિવસ પછી તેા તે પણ નવસર્જન રી ઇડા મૂકના માડે છે

માખી અને દર્દો

મચ્છરથી મેલેરિયા ઇત્યાદિ રેાગ થાય છે છના માખી તેના કરતા પણ વધારે રેાગચાળા ફેલાવે છે આ રીતે માખી આપણા આરેાગ્યને નુક્સાન કરનાર પ્રાણી છે તે કેાલેરા ટાયફેાઇડ અને ક્ષય જેવા ભયકર અને જીવલેણ દર્દો જનસમાજમા ફેલાવી મૃત્યુનુ પ્રમાણ વધારી મૂકે છે માખીની આદતેા જ એવી ગદી છે કે તેથી જરૂર દર્દો ફેલાય. તેને ખેારાકની બહુ ભૂખ હેાય છે સારા ગળ્યા ખેારાક ઉપરાત ઝાડા, પેશાબ પરુ લેાહી ઇત્યાદિ ગદવાડ પણ તેનેા ખેારાક જ છે આથી સમજી શકાશે કે આવા ગદવાડ ઉપર બેસી ખેારાક ખાઈ આવે અને આપણા ખેારાક પર બેસે ત્યારે જરૂર તે ગદવાડમા રહેલા ચેપ આપણા ખેારાકને લાગે

દર્દના જતુએા નીચેની ત્રણ રીતે આપણા ખેારાકમા માખી-એાથી દાખલ થાય છે

૧ માખી ગદવાડ પર બેસે ત્યારે તેના પગને ગદકીમા રહેલા અનેક જતુએા ચેાટી જાય એવી તેના પગની રચના છે તેના પગ ઉપર લગભગ છત્રીસ કલાક તે જતુએા સહીસલામત રહી જીવી શકે છે. આપણા ખેારાક ઉપર બેસે ત્યારે તેના તે ચેપવાળા પગથી આપણા ખેારાકમા ચેપ લાગે છે

૨ માખી પેાતાનેા મળ આપણા ખેારાકમા નાખે છે માખીના પેટમા ગદવાડમાથી ખેારાક સાથે ગયેલા જતુએા તેના મળમા હેાવાથી આપણા ખેારાકમા દર્દના જતુએા આવે છે. આ

જંતુઓ અરાઢ દિવસ સુધી દર્દ ઉત્પન્ન કરી શકે છે

૩ માખી પોતાના ખોરાકની ઊલટી કરે છે તેમા પણ ચેપી રોગના જતુઓ હોય છે તેથી આપણો ખોરાક તે જતુઓથી દૂષિત થાય છે આઠ દિવસ સુધીમા આ જતુઓ દર્દ ઉત્પન્ન કરી શકે છે કાચ અને આયનાની સપાટી ઉપર ઝીણા ઝીણા ધોળા રગના કણ દેખાય છે તે માખીની ઊલટીના ણ હોય છે

આ પ્રમાણે સમજાશે કે આ નજીવુ દેખાતુ પ્રાણી આપણા સમાજમા મલેરા ટાયફોઇડ, ઝાડા મરડા ક્ષય ઇત્યાદિ દરદોના દુખો અને મૃત્યુની લહાણી કરે છે તેની ઉત્પત્તિને અટકાવવી અને તેનાથી લાગતા ચેપ સામે ઉપાયો લેવા એ આપણો ખાસ ફરજ છે તે ગદકીનુ પ્રાણી છે એટલે જ્યા સ્વચ્છતા ને સુઘડતા હશે ત્યા તે નહિ જ દેખાય

પ્રકરણ ૧૭ મું

ચાંચડ-The Flea

કીટપતગની જાતોમા ચાચડ (Flea)ની જાત મનુષ્ય અને ઉંદરમાં પ્લેગનો રોગ ફેલાવવા માટે પ્રસિદ્ધ થયેલી છે તેની ઘણી જાતો છે

૧ મનુષ્યશરીર પર બેસતા ચાંચડ

પ્યુલેક્ષ ઇરિટન (Pulex irritans) મનુષ્યના લોહીનુ શોખીન હોય છે. તે મનુષ્ય સિવાય બીજા પ્રાણી પર બેસતું નથી

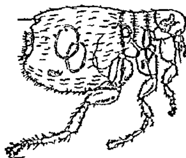
૨ કૂતરાના ચાચડ

ટીનોફીફેલસ કેનિસ (Ctenocephalus can s) આ ચાચડોને કૂતરા પર બેસી તેનુ લોહી પીવા ન મળે તો મનુષ્યશરીર, બિલાડા, ઉંદર ઇત્યાદિના શરીર પર બેસી તેમનુ લોહી પીએ છે

૩ ઉંદરના ચાંચડ

આકૃતિ ન ૧૪

પ્લેગનો ચાચડ



Xenopsylla Cheposis

ક્ષીનોપ્સીલા ચીઓપિસ (Xenopsylla cheposis) આ ચાચડ હિંદુસ્થાનના ઉંદરો પર બેસે છે યુરોપના ઉંદરોના ચાચડ જુદી જાતના હોય છે

કદ તથા આકાર

ચાંચડ બહુ નાનો હોય છે, છતા વાળ, મજ્જા અને માથાને તે ઘણો અગે મજનો આવે છે તેના શરીનુ બધારણ ટૂં મળતુ ટોળા જ્યા તેમા અપવાદ હોય છે.

તે સાદા કથ્થઈ રંગના કે કાળા રંગના હોય છે. તે બે પાંખળા કીટપતંગની જાતના હોવા છતાં તેમને પાંખ હોતી નથી, અને હોય તો તે નામની જ હોય છે એટલે તે દૂર ઊડી શકતા નથી. તે એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે કૂદકો મારીને પડે છે અને ભાગ્યે જ એકાદ ફૂટ કરતાં ઊંચે જાય છે. તેમને ડંખશૂળ (Proboscis) હોય છે અને જડબાશૂળો નાના દાતરડાના આકારની હોય છે. આંખો પણ નાની અને ઝીણી હોય છે. માથા અને પીઠ પર વાળ નથી હોતા, પણ છેડે જાડા વાળ હોય છે. અંદરની ક્રિયાપદ્ધતિઓ વદા અને માખી જેવી હોય છે. તેની લાળ-ગ્રંથિઓમાં કોઈ પ્રકારના જંતુઓ હોતા નથી. પ્લેગથી પિડાતા પ્રાણી પર તે લોહી ચૂસવા બેસે છે ત્યારે પરભાર્યું તે લોહી ડંખશૂળમાં થઈ ઇસોફેગસમાંથી હોજરીમા જાય છે. ઉંદરના ચાંચડાની હોજરીમાં પ્લેગના જંતુઓનું નવસર્જન થાય છે. આ ચાંચડો અંધારામાં રહે છે. તેમને અજવાળું ગમતું નથી.

હિંદુસ્થાનમાં પ્લેગ ફેલાવવા માટે મુખ્યત્વે હિંદુસ્થાનના ચાંચડ ક્ષીનોપસીલ્લા ચીપોસિસ જ જવાબદાર હોય છે. પહેલાં આ ચાંચડો ઉંદરમાં પ્લેગ ફેલાવે છે, અને તે વિસ્તારમા જ્યારે ઉંદરોનો નાશ થઇ જાય છે અને ચાંચડા ભૂખે મરે છે, ત્યારે મનુષ્યશરીર પર બેસી ડંખ મારી તેનું લોહી પીએ છે. તે વખતે (૧) તેની હોજરીમાં રહેલાં પ્લેગનાં જંતુઓ જો તે ઊલટી કરે તો ડંખશૂળમાં થઈ મનુષ્ય-જખમમાં જઈ તેને પ્લેગનો ચેપ આપે. (૨) અગર તેણે ઊલટી કે ઝાડા કરેલા હોય તેનાથી તેનું શરીર ખરડાયેલું હોય તેમાં અવશ્ય પ્લેગના જંતુઓ હોય છે, તે મનુષ્યને ડંખશૂળનો ઘા કરે ત્યારે તે ઘામાં જાય, તોપણ તેને પ્લેગ થાય છે. (૩) આ ગંદું પ્રાણી કપડાં, જોડા ઇત્યાદિ પહેરવાની વસ્તુઓમાં ભરાઇ રહ્યું હોય છે, તેથી તેના શરીર ઉપરનાં ઊલટી, અને ઝાડામાં રહેલા અનેક પ્લેગના જંતુઓથી તે વસ્તુઓ દૂષિત થાય છે. આ વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરતાં ચામડી ઉપર ઘા, ધારું કે ચીરો હોય અગર આંખ, નાક કે મોંની અંદરની ચામડીના

સંપર્કમા તે વસ્તુ ઉપરનો ચેપ આવે, તોપણ પ્લેગ થવાનો સંભવ રહે છે.

ઘરવખરીની વસ્તુઓ જેવા કે શેતરંજી, ગાદલા, છત્રીઓ, જોડા ઇત્યાદિમા તે ભરાઈ રહે છે તેવી વસ્તુઓ ઘણીવાર મુસાફરીમાં લઈ જવામા આવે છે, ત્યારે અકસ્માત મુસાફરીમા તે દૂષિત વસ્તુ-ઓના સસર્ગથી પ્લેગના કેસો થવા લાગે છે. વળી એવી વસ્તુઓમા એમી તે નવસર્જન કરી તે પોતાની વસ્તી વધારે છે, અને જો તેવામા નવી જગ્યાએ ઉંદરોનો ખોરાક સારી રીતે મળી આવે તો તે નવા પ્રદેશમા પણ ઓચિંતો ન સમજાય તેવી રીતે પ્લેગ ફાટી નીકળે છે.

પ્રકરણ ૧૮ મું

બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓ-Vertebrates

અણુકોષી પ્રાણીઓમાં બે મોટા વિભાગ પડી જાય છે પ્રથમનો વિભાગ બરડાની કરોડવગરના પ્રાણીઓનો છે અને તેમાં હાઈડ્રાથી માંડીને ઉત્તરોત્તર ઉન્નત થયેલા શંખજીવો સુધીના બધા પ્રાણીઓ આવી જાય છે જેમકે કીડાઓ, સંધિપગા, કીટપતંગ, ઇત્યાદિ ત્યાર પછી બીજો વિભાગ બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓનો શરૂ થાય છે. આ બે વર્ગની વચ્ચે સંધિરૂપે અમુક પ્રાણી આવેલા છે જેમાં માથી બરડાની કરોડ નથી હોતી, પરન્તુ તે પ્રાણીનું શરીર સીધા આકારમાં રહે તેટલા માટે બરડાની કરોડની જગ્યાએ તેને કાર્ટિલેજ જેવા જાડા પદાર્થનો દંડ હોય છે તેમને પીંડદંડી (chordates) કહેવામાં આવે છે આવા ઘણા પ્રાણીઓમાં આ દંડ જીવનપર્યંત રહે છે, અને તેમાની કેટલીક જાતોમાં જન્મ વખત તે દંડ હોય છે, પરન્તુ ધીમે ધીમે તે દંડની જગ્યાએ અસ્થિના મણકાઓવાળી બરડાની કરોડની રચના થઈ જાય છે એટલે દંડદંડી પ્રાણીઓના બે વિભાગ પડે છે. પ્રથમી બરડાની કરોડવાળા (Provertebrates), અને બરડાની કરોડવાળા ઉન્નતિક્રમમાં ત્યારપછી પ્રાણીને જન્મથી જ બરડાની કરોડ હોય તેવી આ જાત આવે છે તે જાતોમાં પહેલી જાત માછલાની છે, અને ત્યારપછી ઉન્નતિક્રમ પ્રમાણે બીજી ચાર જાતો આવે છે આ પાંચેનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે

૧ માછલા-Fishes, જળચર-Aquatic
૨ જળ અને સ્થળચર પ્રાણી-Amphibia દેડકો
૩ સાપ-Reptiles
૪ પક્ષીઓ-Birds-Aves

૫ આચળવાળા પ્રાણીઓ. મસલુ, ઉન્દર વાદરો, ઘોડો, ગાય ઇત્યાદિ, મનુષ્ય સુદ્ધા

આ પ્રમાણે બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓમા પાછો એક જુદો વિભાગ પડે છે, જેને આચળવાળા પ્રાણીઓ (Mammals) કહેવામા આવે છે આચળવાળા પ્રાણીમા સૌથી વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલી જાત મનુષ્યની (Homo sapiens) છે

જળ અને સ્થળચર પ્રાણીનો વિભાગ (Amphibia), શુદ્ધ જળચર માછના પાણીમા શ્વસનક્રિયા કરનાર અને ફેફ્સા તથા હાથપગ-વાળા બહાર હવા ખાઈ જીવનાર, સાપ, પક્ષીઓ, આચળવાળા પ્રાણીઓ ઇત્યાદિ વચ્ચે કડીરૂપે આવેલો છે તેનામા માછનાની જીવનક્રિયાની પદ્ધતિ પણ ઘણે અંશે હયાત હોવાથી માછનાને અન્ત્યે જળ અને સ્થળચર પ્રાણી દેડકાનુ આપણે નિરીક્ષણ કરીશુ તો ચાલશે

એમ્ફિબિયા (Amphibia) જળ અને સ્થળચર પ્રાણી

જળ અને સ્થળચર પ્રાણી તેમની જીવનની શરૂઆતની સ્થિતિ લાર્વલ (Larval) સ્ટેજમા એટલે તેનો જન્મ પછી દેડકાના રૂપમા સપૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યાસુધી પાણીમા જ રહે છે, અને તે સ્થિતિમા તેને ટેડપોલ (Tadpole) કહેવામા આવે છે ટેડપોલના શરીરનુ પરિવર્તન દેડકાના રૂપમા થઈ જાય ત્યારપછી તે જમીન ઉપર વસે છે.

બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીના કેટલાક લક્ષણો પ્રથમ જળ-સ્થળચર પ્રાણી (Amphibia)મા દેખાય છે, જેવા કે—

૧ જમીન ઉપર વસવાની શરૂઆત
૨ ચોપગાની શરૂઆત

૮. હાથપગની પાચ આંગળીઓની શરૂઆત

૪ પ્રાણી જીવનમા કડની શરૂઆત (કડમાંથી સૂર નીકળવો)

એમ્ફિબિયા જળસ્થળચરનાં વિશિષ્ટલક્ષણો

૧ સુંવાળી ભીની ચામડી પીછા, વાળ કે ખપેાટા ચામડી પર હેાતા નથી

૨ બાળપણમા પાણીમા શ્વાસ લેવાનું અને રહેવાનું, મેાટા થયે બહારની હવા લેવાનું, જમીન પર રહેવાનું

૩ દેડકાના બચ્ચા ટેડપેાલ (Tadpole) માછલા માફક જ પાણીમા હવા લે છે

છે, પરન્તુ મુબાઈ અને આ તરફ રાના ટિગ્રિના (Rana tigrina) નામના દેડકાઓ વધારે હોય છે. અહીંના દેડકાઓની સરખામણીમાં તેનું કદ વધારે મોટું ગણી શકાય.

સ્થળ

પાણીના ખાબોચિયાંમાં, હવડ પાણીમાં અને તળાવ ખાબોચિયાના કિનારા ઉપર દેડકા નજરે પડે છે તેના બચ્ચાં ટેડપોલ પાણીમા જ રહે છે તે મોટાં થયે સંપૂર્ણ દેડકાનુ રૂપ પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે પાણીને કિનારે કિનારે જમીન ઉપર રહે છે.

સામાન્ય લક્ષણો·

ટેડપોલ વનસ્પતિનો આહાર કરે છે. એટલે તેનું મોં ખૂલ્યા પછી પાણીમા તરતા વેલા, અને સૂક્ષ્મ ઊગેલી વનસ્પતિ તે ખાય છે. દેડકા માંસાહારી છે આસપાસ ભમતા નાના નાના જીવજતુઓ તે ખાય છે. જ્યારે બહુ ઠંડી પડે કે ખૂબ હવાના ઝાપટા લાગે ત્યારે જમીનમા ખાડા કરી એકબીજા જોડે ભરાઇ રહી મરેલા માફક તે પડયા રહે છે. સંજોગો અનુકૂળ થતા, વરસાદનું પાણી આવતા, તળાવ ખાબોચિયાં ભરાતા, પાછા સ્ફૂર્તિમાં આવી જાય છે અને જીવતાં થઈ ગયેલાં જણાય છે.

બાહ્યરનો દેખાવ :

તેના શરીરનો આગળનો અડધો ભાગ કાંઈક માછલીને મળતો આવે છે. તેને પેટ નીચે આગળ બે નાના પગ હોય છે. પાછલા ભાગમા લાંબા બના સાધામાથી ટૂંટિયુ વળી ત્રેવડાઈ જઇ નાના થઈ જાય તેવા પગ હોય છે તેનુ ડોકું અને ધડ ગરદન વગર સંધાયેલા હોય છે એટલે ધડ ઉપર ડોકું ફરી શકતું નથી. તેની ચામડીનો રગ મેલો કાળો લીલી ઝાંયવાળો હોય છે, અને તેમાં ના નાના પીળા ચાઠાં હોય છે ચામડી સુંવાળી અને ભીની હોય છે. તેના માથાની આગળ અને ઉપરના ભાગમા નાકના બે કાણાં, બે આંખો અને કાનના જમણા ડાબા બે કાણા હોય છે. તેની

પ્રકરણ ૧૯ મું

દેડકો-Frog

સામાન્ય જાતો

બરડાની કરોડવાળા શરૂઆતના પ્રાણીના પ્રતિનિધિ તરીકે દેડકાને ગણી શકાય તેની ઘણી જાતો છે તેની મોટામા મોટી જાતને રાના કેટેસ્બિયાના (Rana catesbiana) કહે છે આ જાત અમેરિકાની

આકૃતિ ન ૧૫

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીકળી આવી પાછળના ભાગમાં જાય છે. એ હાડકાઓ વચ્ચે બાજૂમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના જ્ઞાનતતુઓ બન્ને બાજૂએ પસાર થાય છે. બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમા એક લાબુ હાડકુ પૂંછડી માફક સધાયેલુ હોય છે, તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે

૨. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળનાં ઉપાગો

(૧) આગળનાં ભાગનાં ઉપાંગોમાં:

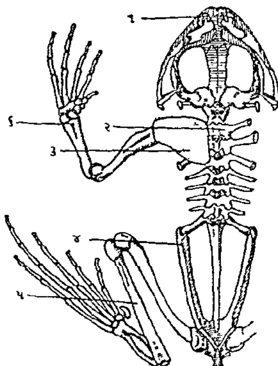
અ છાતીની ગોળ કાબી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમા વચ્ચોવચ્ચ સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકુ આગળથી પાછળ આવેલુ છે. આગળના ભાગમાં કલેવિકલના બે હાડકાં જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અંદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. કલેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરેકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકા આડા પથરાયેલા છે અને તેના અંદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. બહારના છેડા ત્યાર પછી બાજૂએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા ડાબા બે હાડકાને ચોટેલા છે. આ બન્ને હાડકાના જોડાણથી બાજૂએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે. તેને ગ્લીનોઇડ કેવિટી (Glenoid cavity) કહેવામા આવે છે. સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી પાખ જેવુ સુપ્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનુ મોટુ હાડકુ જમણી ડાબી બાજૂ પીઠ ઉપર પથરાયેલુ છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજૂએ ઢાલની માફક આવેલુ છે. આમ બધાં હાડકાં જોડાઇ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાબી બને છે. આ કાબી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી નથી. છાતી ઉપર તથા પીઠમા આ કાબીની રચના એવી છે કે છાતીના ઢાંકણુ તરીકે અને રક્ષણુ માટે પાંસળીઓની જરૂર પડતી નથી.

(૨) બરડાની કરોડ

ખોપરીની પાછળથી પીઠમા બરડાની કરોડ આવેલી છે ગોળ કડીઓ જેવા એકબીજાથી સધાયેલા નવ હાડકા ખોપરીના પાછળના ભાગથી આવેલા છે તેની વચ્ચે ગોળ નળી હોય છે. તેમાથી

આકૃતિ ન ૧૬



દેડકાનું કલેવર

૧ મો અને ખોપરી
૨ બરડાની કરોડ
૩ છાતીની કાબી
૪ પેડુની કાબી
૫ પગ ૧
૬ હાથ ૧

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીકળી આવી પાછળના ભાગમા જાય છે બે હાડકાઓ વચ્ચે બાજૂમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના જ્ઞાનતંતુઓ બન્ને બાજૂએ પસાર થાય છે બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમા એક લાબુ હાડકુ પૂછડી માફક સધાયેલુ હોય છે તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે

૨. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળના ઉપાંગો

(૧) આગળનાં ભાગના ઉપાંગોમાં

ક્ષ છાતીની ગોળ કાબી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમા વચ્ચોવચ્ચ સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકુ આગળથી પાછળ આવેલુ છે આગળના ભાગમા ક્લેવિકલના બે હાડકા જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અંદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. ક્લેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરેકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકા આડા પથરાયેલા છે અને તેના અંદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. બહારના છેડા ત્યાર પછી બાજૂએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા ડાબા બે હાડકાને ચોટેલા છે આ બન્ને હાડકાના જોડાણથી બાજૂએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે તેને ગ્લીનોઇડ કવિટી (Glenoid cavity) કહેવામા આવે છે સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી પાખ જેવુ સુપ્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનુ મોટુ હાડકુ જમણી ડાબી બાજૂ પીઠ ઉપર પથરાયેલુ છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજૂએ ઢાલની માફક આવેલું છે. આમ બધા હાડકા જોડાઈ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાબી બને છે. આ કાબી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી નથી છાતી ઉપર તથા પીઠમા આ કાબીની રચના એવી છે કે છાતીના ઢાકણુ તરીકે અને રક્ષણ માટે પાસળીઓની જરૂર પડતી નથી.

માસલ પદ્ધતિ (Muscular System)

લેવર ઉપર માસના અનેક ચાપા આવેલા છે આ માસના ચાપાઓથી તેના શરીરનો ઘાટ બને છે તે શરીરને મજબૂત બનાવે છે હાડકાઓને લાગીને માસના થાપાઓ સકોચન અને પ્રસારણ પામી તેના શરીરને અનેક રીતે ગતિ કરાવી શકે છે આધાઓને પણ તેમનાથી ગતિ મળે છે શરીરની મજબૂતાઇ અને રક્ષણ તેનાથી થાય છે

પાચનક્રિયા પદ્ધતિ (Digestive System)

અને

દરેક જીવત પ્રાણીના શરીરમા દર પળે થતા કાર્યને લીધે અને શરીરથી થતી બહિરન્દ્રવૃત્તિઓને લીધે શરીરના કોષો ઘસાય છે અને કેટલાક નાશ પામે છે તે કાર્યમા શક્તિનો વ્યય થાય છે આ પ્રમાણે શરીરમા થતા ઘસારાને પૂરવા અને કોષોને દુરસ્ત કરવા પોષણ લેવાની જરૂર પડે છે જુદાજુદા પ્રકારના ખોરાકમાથી પચનેન્દ્રિયના રસોથી પોષક પદાર્થો બની શરીરમા તેમનું શોષણ થાય છે અને નકામા રહેલા પદાર્થો મળ તરીકે બહાર નીકળી જાય છે

પચનની આ ક્રિયા થવા માટે અન્નકોષ (Alimentary canal) અને પાચકરસોની ગ્રથિઓ—લીવર અને પેન્ક્રિયાસ—કાર્ય કરે છે ખોરાક મોથી લઈ તેને પચાવી બાકીના નકામા પદાર્થ એટલે મળને ગુદાદ્વારે બહાર ફેંકી દેવા સુધીની એક સળગ નળી છે તેને અનકોશ કે એલીમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary canal) કહેવામા આવે છે

૧ મો શરીરને આગલે છેડે આવેલુ છે તેનાથી ખોરાક લેવાય છે અને નીચે અન્નનલિકામા ઊતરે છે

૨ મો અદરની બખોલ (Buccal cavity)

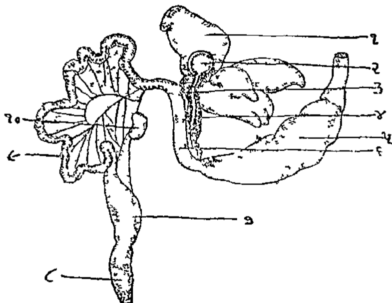
અ ઉપલા જડબાના દાત,

ব પાછળની નહેરો, કાનના પડદા સુધીની,

क નીચેનુ જડબુ;

ड જીભ—જાડુ માસલ પડ છે આગળના ભાગમા તે ચોટેલી છે અને પાછળના ભાગમા તે છૂટી છે, એટલે પાછળથી તે વળી આગળ ઊઠળી મો બહાર આવે તેવી છે

આકૃતિ ન ૧૭



૨ ગ્લોટિસ (Glottis) મ્હ અને હવાની નળીઓ સાથે સંધાયેલું, ઊઘડે અને બંધ થાય તેવું એક છિદ્ર છે જીભના પાછળના છેડા પછી તરત તે આવે છે તે ઊઘડે છે અને વસાય છે

૩ ફેરીંક્સ (Pharynx) ગળાનું માંસલ ભાગ પ. તે શ્વાસ લેવામાં બહુ મદદ કરે છે અને ખોરાક લેવા માટે ઇસોફેગસ (Oesophagus) અન્નનળી અને મોની ખોલ સાથે સંબંધ ધરાવે છે

૪ ઇસોફેગસ (Oesophagus) અન્નનળી—ખો રાકને મોની બખોલમાંથી ફેરીંક્સની મદદથી હોજરીમાં લઈ જનારી માંસલ નળી

૫ હોજરી માંસલ કોથળી (Stomach) ઇસોફેગસના નીચલા છેડાથી ચાલુ નાના આંતરડા સુધી આવેલી છે તે અહીં છાય લાંબી છે

૬ ડયુઓડીનમ (Duodenum) નાના આંતરડાનો પહેલો ભાગ

૭ ઈલિયમ (Ileum) નાના આંતરડાનો બીજો ભાગ તેનો પાછળનો અને નીચેનો છેડો મોટા આંતરડામાં જોડાય છે

૮ મોટા આંતરડાનો ભાગ અગર મળમાર્ગસ્થાન તે નીચે ક્લોએકા (Cloaca) નામના વિભાગમાં ખૂલે છે અને સવા છાય જેટલો લાંબો છ

૯ ક્લોએકા (Cloaca) મોટા આંતરડાના છેડાથી પહોળા બખોલ જેવો ભાગ તેમાં નીચેના અવયવોની નળીઓના છિદ્રો પડે છે

(૧) એનસનું છિદ્ર મળદ્વાર

(૨) મૂત્રની નળીઓ (Renal ducts) નરપ્રાણીમાં પેસાબ અને રેતઃવીર્ય સાથે લઈ ક્લોએકામાં પડે છે આ નળીને યુરોજેનિટલ ડક્ટ (Urogenital duct) કહે છે નારીમાં ફક્ત પેસાબ જ તેમાંથી ક્લોએકામાં આવે છે

(૩) જનનેદ્રિયની નળીઓ (Genital ducts) આ નળીઓ વાટે માદાના ગર્ભાશયમાંથી અંડ કલોએકામાં આવી પડે છે.

(૪) બ્લેડર (Bladder)-પેસાબની કોથળી—આ પેસાબની કોથળીમાં કલોએકામાથી આવેલો પેસાબ ભેગો થાય છે, અને અમુક વખતે તેમાથી બધો પેસાબ કલોએકામાં થઈને બહાર નીકળી જાય છે.

પાચકરસ ઝરતી ગ્રંથિઓ તથા-અવયવો

૧. લીવર-યકૃત-(Liver)

આ અવયવ ત્રણ વિભાગવાળુ છે. આ દરેક વિભાગને લોબ (Lobe) કહે છે. એટલે દેડકામા લીવર ત્રણ લોબવાળુ છે. તેમાં પિત્તની નળીઓ અને પિત્તની એક કોથળી છે. પિત્તની કોથળીને Gall Bladder કહે છે. લીવરમાં થતું પિત્ત આ નળીઓ વાટે પિત્તની કોથળીમાં જાય છે ગૉલ બ્લેડરમાથી એક નળી નીકળી ડયુઓડીનમ તરફ જાય છે, અને પેન્ક્રિયાસની નળી સાથે મળી જાય છે. તે નળીને કોમન બાઈલ ડક્ટ (Common Bile duct) પિત્તની સામાન્ય નળી કહે છે.

૨. પેન્ક્રિયાસ (Pancreas)—સ્વાદુ પિંડ

આ અવયવ એક લાંબી માંસલગ્રન્થિ જેવું છે. તેનો રંગ ધોળો ગુલાબી ઝાંયવાળો હોય છે. ડયુઓડીનમ અને હોજરી વચ્ચે આવેલું છે. તેમાંથી પાચકરસ ઝરી એક નળીવાટે બહાર જાય છે, અને પિત્તની કોથળીમાંથી આવતી પિત્તની સામાન્ય નળી સાથે મળી જાય છે. આ રીતે પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના પાચકરસો સાથે ભેગા થઇ એક સામાન્ય નળીવાટે ડયુઓડીનમમાં પડે છે. પેન્ક્રિયાસના રસોમાં બધા પ્રકારના ખોરાક પચાવવાની શક્તિ હોય છે. ઉપરાંત ખાંડને લીવરમાં ગ્લાયકોજન (Glycogen) તરીકે સંગ્રહ કરાવનાર ઈન્સ્યુલિન નામનું તત્ત્વ પણ તેમાં હોય છે.

૩. બરોળ (Spleen)

ઘેરા લાલ રંગના પિંડા જેવી મોટી ગાંઠ મોટા આંતરડાની પાસે છે. તે ખોરાકની પાચનક્રિયામાં મદદ કરતી નથી.

પાચનક્રિયા

દેડકાના મોંની બખોલ બહુ મોટી હોય છે. ઉપરના જડબામાં જ દાંત હોય છે. નીચેના જડબામાં દાંત હોતા નથી. નીચેનું જડબું ખોરાક પકડવામા જ તેને કામ આવે છે. ખોરાક તેને ચાવવાનો હોતો નથી. તેની જીભ ખોરાક પકડવા માટે પાછળથી વળીને બહાર નીકળે છે. તેના ઉપર તાળવામાંથી ઝરતો ચીકણો પદાર્થ ચોંટેલો હોય છે, જેને લીધે કીડા નાના જીવો ઇત્યાદિ જીભ પર ચોંટી જાય છે. પછી તે જીભ પાછી મોંમાં લઇ ગળામાથી નીચે અન્નનલિકા તરફ ખોરાક ધકેલી દે છે. ત્યાંથી હોજરીમાં તેના ઉપર પાચનક્રિયા શરૂ થાય છે. હોજરીમાં પ્રથમ ખોરાક તરીકે આવેલા જીવજંતુ જો ન મરી ગયા હોય તો તે મરી જાય છે, અને તેમા રહેલા જંતુઓનો પણ હોજરીમાં ઝરતા હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડથી નાશ થાય છે. ખોરાકનો પ્રોટિન વિભાગ જઠરરસના પેપ્સિન નામના પાચકદ્રવ્યથી ઘણે ભાગે પચી જાય છે કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ અને ફેટ્સ તેમના તેમ જ રહે છે.

ત્યાથી ખોરાક નાના આંતરડાના પ્રથમ ભાગ ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે. ત્યા હોજરીમાંથી આવેલા ખોરાકને પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના રસ તથા આંતરડામાંથી ઝરતા પાચકરસ અને સકસ ઍન્ટરિકસ (Succus entericus) મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણ પાચકરસ હોય છે: (૧) ઍમીલોપ્સિન (Amylopsin), (૨) ટ્રીપ્સિન (Trypsin) અને (૩) સ્ટીએપ્સિન (Steapsin). ઍમીલોપ્સિનથી કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ પચી તેની ખાંડ થઈ જાય છે. ટ્રીપ્સીનથી હોજરીમાં નહિ પચેલા અને અધૂરા રહેલા પ્રોટિન પચી જાય છે, અને સ્ટીએપ્સિન તથા પિત્તની મદદથી ફેટ એટલે ચરબી પચી જાય છે. પોષકરસ આંતરડાની અંતર્‌ત્વચામાં થઈને શરીરમાં શોષાઈ જાય

છે, અને લોહીમા ભળી જાય છે નહિ પચેલો ભાગ મળ બની આતરડામા થઈ ગુદાવાટે બહાર નીકળી જાય છે.

શ્વસનક્રિયા—Respiratory system

દેડકાની જુદીજુદી અવસ્થા પ્રમાણે ત્રણ પ્રકારમા શ્વસનક્રિયા વહેચાયેલી છે

૧ જિલ્લ-પદ્ધતિથી (By Gills)

દેડકાનુ બચ્ચુ નાનું ટેડપોલ હોય ત્યારે પાણીમા જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે.

૨ દેડકાનું બચ્ચુ મોટુ થતુ જાય તેનતેમ જિલ્લ-પદ્ધતિથી તથા ફેફસાથી શ્વાસ લે છે ફેફસા બરાબર રચાતા જાય છે અને તે મોટુ થઇ દેડકાનુ રૂપ લેતુ જાય છે તે વખતે કાઈક જિલ્લ-પદ્ધતિથી અને કાઇક ફેફસાથી શ્વાસ લે છે

૩. ટેડપોલમાથી કાયાપલટ (Metamorposis) થઇ દેડકો થાય છે ત્યારે ફેફસાથી બહારની હવા લઇ તે શ્વાસ લે છે પરતુ પ્રતિકૂળતાને લીધે તેને પાણીમા રહેવાનું હોય તો ચામડીથી પણ શ્વાસ લઈ શકે છે અને પાણી ન હોય અને બહિર્જીવનના સજોગો પણ પ્રતિકૂળ હોય ત્યારે ભેજવાળી જમીનના ભેજમાથી ચામડીવાટે શ્વાસ લે છે, એટલે ચામડીના છિદ્રોવાટે પાણીમા કે ભેજમા રહેલા ઓક્સિજનને શોષી લે છે

૧. જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વસનક્રિયા

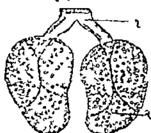
જળચર પ્રાણી માછલા ઇત્યાદિ જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે દેડકાનું બચ્ચુ ટેડપોલ પણ માછના મ ફક પાણીમા રહી જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે તેના ગળાની બાજૂએ જાડી પતરીઓ જેવા ચામડીથી ઢંકાયેલા ત્રણ કે ચાર પડો હોય છે આ પતરીઓ એટલે જિલ્સ પાણીમા ઢંકાઇ રહે છે તેમા શરીરનું અશુદ્ધ લોહી આવે છે તેની અશુદ્ધિ CO_2-કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગસ-પાણીને આપી દે છે અને

પાણીમાંથી ઑક્સિજન લઇ લે છે. એ પ્રમાણે ઑક્સિજનથી લોહી શુદ્ધ થઇ શરીરમા ફરે છે. ગળાની અંદરની આ જિલ્સ છેક ગળાની અંદરના ફેરીંક્સ સુધી ઊપસી આવેલી હોય છે

૨. મોટા ટેડપોલમા શ્વસનક્રિયા બે પ્રકારે થાય છે, જિલ્સથી અને ફેફસાંથી. ટેડપોલ જેમજેમ મોટું થાય છે, તેમતેમ પાણીમાં ફરવા ઉપરાંત ધીમેધીમે પાણીની સપાટી પર મોં રાખી ફરે છે, અને હવામાથી ઑક્સિજન લઇ શ્વાસ લે છે. એ પ્રમાણે ધીમે ધીમે તેની છાતીની અંદરના ફેફસા ખીલતા જાય છે અને તેની જિલ્સ ધીમેધીમે સુકાતી જાય છે. લગભગ બીજો મહિનો પૂરો થાય ત્યાં સુધી આ પ્રમાણે બન્ને પદ્ધતિઓથી ટેડપોલ શ્વાસ લે છે. ત્યારપછી ફેફસાં ઝપાટાથી ખીલે છે, અને ત્રીજો મહિનો પૂરો થાય એટલે ટેડપોલના બધા અંગો બદલાઇને સંપૂર્ણ દેડકાના અંગ બની જાય છે. ત્યારે જિલ્સ પણ સુકાઈ જાય છે, અને ફેફસાં પૂર્ણ ખીલ્યા હોય છે હવે શ્વાસોચ્છ્વાસ ફેફસાથી જ તે લેવા માંડે છે, કારણ તે સંપૂર્ણ રીતે દેડકાના રૂપમાં પલટાઇ ગયું હોય છે.

આકૃતિ નં. ૧૮

ફેફસા



દેડકાંના ફેફસાં
૧. શ્વાસનલિકા
૨ ફેફસા

૩. મોટા દેડકામાં પણ શ્વસનક્રિયા બે પ્રકારે થાય છેઃ

(૧) ફેફસાથી
(૨) ચામડીથી

૧. ફેફસાંથી શ્વસનક્રિયા

મોની બખોલ પછી તરત જ ગ્લોટિસનુ છિદ્ર આવે છે. ત્યાથી શ્વાસની નળી શરૂ થાય છે. તેના બે ભાગ પડે છે. એક નળી જમણા ફેફસામા જાય છે, અને

બીજી નળી ડાબા ફેફસામા જાય છે બન્ને ફેફસા છાતીના આગળના ભાગમા પીઠ તરફ ઢળતા આવેલા છે

હવા નાકથી લીધા પછી, નાકના છિદ્રો બધ થઇ જાય છે મોનું પડ ઉપર તાળવા સાથે મળી જાય છે અને ફેરીંક્સના તતુઓનો પ્રસાર થઈ તે આગળ ધસી આવે છે, એટલે નાકમાથી થઈ તાળવાના છિદ્રોવાટે મોમા આવેલી હવા ત્રણે તરફથી દબાઈ પાછળ ગ્નોટિસના છિદ્રમા જાય છે તે જ વખતે અન્નનલિકા–ઇસોફેગસ–બધ થઇ જાય છે આ પ્રમાણે બન્ને ફેફસામા હવા જાય છે તે ફેફસાની અદરનાં પડો પાસે લોહીની નાની નાની નળીઓ કેપિલ્લરીઝ આવેલી છે તેમા શરીરનું અશુદ્ધ લોહી પુષ્કળ પ્રમાણમા આવે છે ફેફસામાં ચોખ્ખી હવાના ઓક્સિજન ગેમથી તે લોહી શુદ્ધ થાય છે અને અશુદ્ધ લોહીમા મળેલો CO_2–કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ ફેફસામા જઈ ત્યાથી ઉચ્છ્‌વાસ વખતે બહાર હવામા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે શરીરનુ અશુદ્ધ લોહી ફેફસામાં શુદ્ધ થઈ ખાસ નળીઓ વાટે હૃદયમા ઉપરના ડાબા ખડમા એટલે લેફ્ટ ઓરિકલ(Left auricle)મા પડે છે

૨ ચામડીથી શ્વસનક્રિયા

જ્યારે દેડકાની જીવનગતિ મદ પડે છે ત્યારે તથા તેના જીવન માટે પ્રતિકૂળ સજોગો ઊભા થાય છે ત્યારે એટલે તળાવના પાણી ખૂટે અને ખૂબ પવન ફૂકાવા લાગે ત્યારે તે ચામડીવાટે શ્વસનક્રિયા કરે છે તેની ચામડી ઉપર મ્યુકસની ગ્રથિઓ ખૂબ આવેલી છે, જો પાણીમા દેડકો હોય તો પાણીમાથી, અને જમીન પર દેડકો હોય તો હવામાથી ચામડીવાટે ઓક્સિજન લઈ લે છે અને લોહીની અશુદ્ધિ CO_2 પાણીને કે હવાને આપી દે છે આ પ્રમાણે દેડકો લાબા વખત સુધી પાણીમા રહી શકે છે

રુધિરાભિસરણ–Blood Circulatory System

ઉત્ક્રાન્તિક્રમનું વિહંગાવલોકન

ખોરાક પાચન થઈ પોષકરસ બને, અને તે પોષકરસ લોહી સાથે મળી હૃદય અને તેને જોડાયેલી બધ નળીઓવાટે આખા શરીરના કોષોને પોષણ આપે અને તે ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામના ઝેરી ગેસને બહાર કાઢી નાખે, આ આખી પદ્ધતિને રુધિરાભિસરણની પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે એક કોષ કે વધુ કોષવાળા શરીર આખાને ખોરાકમાથી જ પોષણ મળે છે અને તે કોષ કે કોષોનો નવો જીવરસ બને છે પરન્તુ આ પદ્ધતિ જેમ-જેમ જીવોની ઉત્ક્રાંતિ થાય છે, તેમતેમ ઉત્ક્રાન્ત થતા જીવોની વિશિષ્ટ જરૂરિયાતો પ્રમાણે ઉત્ક્રાંત અને વિશિષ્ટ રચનાવાળી થતી જાય છે

૧ એમીબા અને પેરામીશિયમ જેવા એકકોષી જીવમાં લોહી કે લોહીને શરીરમાં ફરવાના સાધનો નહોતા, કારણ તેમની રચના એવી સાદી હતી કે સાદી રીતે તે કોષ–શરીરનું પોષણ થઈ શકે છે આવેલો ખોરાક જીવરસમાંથી જ ઊભરાતા પાચકરસથી ફૂડવેક્યુઓલ્સમા પચી જાય છે, અને તેમાથી થયેલો પોષકરસ સીધો જીવરસમા શોષાઈ જાય છે આથી પોષકરસને લોહી જેવા સંકુલ રચનાવાળા પદાર્થ થવાની જરૂર નથી પડતી, અને તે પદાર્થને ઠેકાણે ઠેકાણે કોષશરીરમા પહોંચાડવા ખાસ સંકુલ પદ્ધતિની પણ જરૂર પડતી નથી. પરંતુ સિદ્ધાંત તો એક જ છે કે ખોરાકમાથી પોષકરસ બની કોષ-શરીર તેમાથી પોષાય

૨ હાઈડ્રા જેવા બહુકોષી જીવમા આ સિદ્ધાંત કાંઈક વિશિષ્ટ રચનાથી પળાય છે હાઈડ્રાની પેટની નળીમા ખાસ કોષોમાથી પાચકરસ બની રસનાગમ–પદ્ધતિ(Osmosis)થી શરીરના બધા કોષોમા પોષણ નળાઈને ચાલ્યો જાય છે.

૩ તેનાથી વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલા બહુકોષી જીવો, કીડાઓ અને પગના સાધાવાળા પ્રાણીઓમા પોષકરસનું લોહી બને છે લોહીને

શરીરમાં ધકેલવા હૃદય બને છે. અને લોહીને શરીરમા દરેક ઠેકાણે પહોંચાડવા હૃદય સાથે લોહીની નળીઓ જોડાય છે. લોહીનું શરીરમાં પોષકરસ લઈ ફરવાનું કાર્ય આ રીતે સિદ્ધ થાય છે. વળી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓવાટે શરીરમાં બનેલા અશુદ્ધ પદાર્થને કાઢી નાખવાનાં કાર્યો થાય છે.

છતાં કીડાના મોટા વર્ગમા લોહીને ફરવાને હૃદય નથી હોતું, પરંતુ અન્નનલિકાની આસપાસ શરીરની બખોલ હોય છે તેમાં પોષકરસ અન્નનલિકામાંથી આવે છે તેનું જ લોહી બને છે. અહીં લોહીની નળીઓ નથી હોતી, છતાં તે બખોલમાંથી લોહીના પોષક-પદાર્થો શરીરના બધા કોષોમાં ચાલ્યા જાય છે અને ત્યાં બનેલા મળ પદાર્થો તે પ્રાણીઓની મળવિસર્જન પદ્ધતિની રચનાથી બહાર નીકળી જાય છે. આવાં ઘણાં પ્રાણીઓમાં તો પોષકરસને લોહીનો રંગ પણ મળતો નથી હોતો. કેટલાક અર્થવર્મ (Earth-worm) જેવા કીડાઓમાં લોહી હીમોગ્લોબિન નામના રંગપદાર્થથી રાતું બનેલું જણાય છે. બરાબર હૃદયની રચના શંખજીવોથી થાય છે, પરંતુ તેમના લોહીનો રંગ હીમોસ્યાનિન (Hæmocynin) નામના રંગપદાર્થથી વાદળી દેખાય છે. શંખજીવો બરડાની કરોડવગરનાં પ્રાણીઓમાં વધારે ઉચ્ચ રચનાવાળા છે.

બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓની શરૂઆત માછલાથી થાય છે. શંખજીવો પછી માછલાઓમાં હૃદયની રચના વિશિષ્ટ બની, બે ખંડોમાં વહેંચાઇ જાય છે, અને તેમને ફેફસાં નહિ હોવાથી શરીરમાં બનેલું અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થવા જિલ્સમાં જાય છે, જ્યાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પાણીમાં ચાલ્યો જાય છે અને પાણીમાંથી ઑક્સિજન લોહીમાં જઇ તેને શુદ્ધ કરે છે. તે લોહી હૃદયમાં જઈ ત્યાંથી શુદ્ધ નળીઓ વાટે માછલાંના આખા શરીરને પોષણ આપે છે. માછલાં પછી દેડકાં જેવાં જળ-સ્થળચર પ્રાણીમાં હૃદયની રચનાની વિશિષ્ટતા આગળ વધે છે. તેમાં ત્રણ ખંડનું હૃદય બને છે. ઉપરના બે

ખડોનુ નામ ઑરિકલ્સ (Auricles) અને તેમની નીચેના એક ખડનું નામ વેન્ટ્રિકલ (Ventricle) છે આ પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિક્રમમા દેડકા પછી આવનારાળા પ્રાણીઓમા ચતુષ્ખડી હૃદય બને છે, અને ત્યારે રુધિરાભિસરણની લગભગ સંપૂર્ણ ઉત્ક્રાંત દશા થાય છે, અને મનુષ્યમા તે છેક સંપૂર્ણ બને છે

દેડકામા રુધિરાભિસરણ

અવયવો

ત્રિખડી હૃદય અર્ટરીઝ (Arteries) શુદ્ધ લોહીની નળીઓ, વેઇન્સ (Veins) અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ, અને લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) લસકા વાહિનીઓ.

૧ હૃદય (Heart)

આમની પોકળ કોથળી, તેમા ઉપર બે ખડ—જમણુ અને ડાબુ ઑરિકલ, અને તે બનેની નીચે આખો એક ખડ વેન્ટ્રિકલ. આ પ્રમાણે દેડકામા ત્રિખડી હૃદય છે.

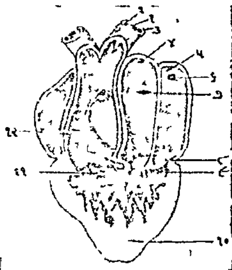
૨ ટ્રકસ આર્ટીરિયોસસ Truncus Arteriosus—ગ્રહણ રક્તવાહિની

- ક કૅરોટિડ ટ્રન્ક (Carotid trunk) શુદ્ધ રક્તવાહિની
- ખ સીસ્ટમિક ટ્રન્ક (Systemic trunk)—મિશ્ર રક્તવાહિની
- ક પલ્મોક્યુટેનીઅસ ટ્રન્ક (Pnlmocutaneous trunk) —અશુદ્ધ રક્તવાહિની.

૩. સાઇનસ વીનોસસ (Sinus Venosus)—અશુદ્ધ રક્ત સંચયદ્વાર

આખા શરીરમાથી અશુદ્ધ લોહી સાઇનસ–વીનોસસ મારફત જમણા ઑરિકલમા આવે છે. તેજ લોહી ફેફસામા જઈ ઑક્સિજનથી શુદ્ધ થઇ હૃદયમા ડાબા ઑરિકલમા જાય છે આ પ્રમાણે જમણા અને ડાબા ઑરિકલમા અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહી અનુક્રમે આવ્યા પછી

આકૃતિ નં. ૧૯



દેડકાનું હ્રદય

૧ કૅરોટિડ આર્ચ
૨ સીસ્ટમિક આર્ચ
૩ પલ્મોક્યુટેનીઅસ આર્ચ
૪ જમણુ ઓરિકલ
૫ ડાબુ ઓરિકલ
૬ ડાબા ઓરિકલમા પલ્મોનરી વેઇનનુ ખૂલતુ મેા
૭ જમણા ઓરિકલમા સાઈનસ વીનોસસનુ ખૂલતુ મેા
૮ ઓરિકલ અને વેન્ટ્રિકલ વચ્ચેનેા પડદેા (Valve)
૯ કાર્ડિટન્ડીની
૧૦ વેન્ટ્રિકલ
૧૧ સેમીલ્યુનર વાલ્વ્ઝ (ચન્દ્રાકાર પડદા)
૧૨ ટ્રંકસ આર્ટેરિયોસસ

બન્નેનું લેાહી—અશુદ્ધ શુદ્ધ લેાહી—નીચે વેન્ટ્રિકલમા જમણી તરફ અશુદ્ધ અને ડાબી તરફ શુદ્ધ લેાહી ઊતરી આવ્યા પછી વચમા મિશ્ર થાય છે. આ પ્રમાણે જમણી તરફથી અશુદ્ધ, મિશ્ર, અને શુદ્ધ લેાહી એમ

ત્રણ વિભાગ પડે છે પછી તન્ત વેન્ટ્રિકલ ડાબી બાજુએથી સંકોચાઈ, લોહીને જમણી તરફ ધકેલે છે. હૃદયની જમણી બાજુએથી ટ્રંક્સ આર્ટીરિયોસસ નીકળે છે. તે તરફ પ્રથમ અશુદ્ધ લોહી આવે છે, અને ત્યા પ્રથમ પલ્મોક્યુટેનીઅસ દ્વાર આવે છે તેમા થઈ ફેફસા તથા ચામડીમા તે ચાલ્યુ જાય છે આ ભાગોમા લોહી ભરાઈ ગયા પછી તેમા વધારે લોહી જઈ શકતુ નથી, એટલે તેનાથી ડાબે અને જરા ઊંચે આવેલા ટ્રંક્સ આર્ટીરિયોસસના બીજા દ્વાર—સીસ્ટમીક ટ્રંક—મા મિશ્ર લોહી જાય છે અને તે લોહી માથા અને મગજ સિવાય શરીરના બધા ભાગો અને અવયવોમા પહોંચી જાય છે આ પ્રમાણે શરીરમા બીજે બધે મિશ્ર લોહી ભરાઇ ગયા પછી ટ્રંક્સ આર્ટીરિયોસસમા સૌથી ડાબે અને ઉપર આવેલુ દ્વાર—કેરોટિડ ટ્રંક—મા વેન્ટ્રિકલમા બાકી રહેલુ લોહી જે કેવળ શુદ્ધ હોય છે તે માથા અને મગજ માટે જાય છે. આ પ્રમાણે ફેફસા અને ચામડીને વેન્ટ્રિકલમાથી અશુદ્ધ લોહી મળે છે. ત્યાથી જ માથા અને મગજ સિવાય શરીરના બીજા ભાગોને મિશ્ર લોહી મળે છે અને ત્યાર પછી શુદ્ધ લોહી પણ ત્યાથી જ છેવટે મગજને મળે છે

શરીરના બધા ભાગોને પોષણ આપી લોહી અશુદ્ધ થાય છે, અને અનેક વેઇન્સ (Veins)વાટે તે અશુદ્ધ લોહી વહેતુ હૃદય તરફ જાય છે ત્યા હૃદયના અશુદ્ધ રક્તસંચયદ્વાર–સાઈનસ વીનોસસ–વાટે જમણા ઑરિકલમા આવે છે આ પ્રમાણે રક્તાભિસરણનું ચક્ર ચાલ્યા જ કરે છે

લીમ્ફ એન્ડ લીમ્ફેટિક્સ (Lymph and Lymphatics)
લસિકા અને લસિકાવાહિનીઓ

લોહીમા રહેલો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ લોહીની ઝીણી નળીઓમાથી બહાર નીકળી કોષોને પોષણ આપવા તેની આસપાસ ફરી વળે છે. તે પ્રાણપોષક પ્રવાહી પદાર્થને લીમ્ફ કહેવામા આવે છે.

કોષોની આસપાસ શુદ્ધ લોહીની ઝીણી ઝીણી નળીઓ—કેપિલ્લરીઝ (Capillaries)—જઈ પોતાની દીવાલમાંથી લોહીના પોષક-પદાર્થો અને ઓક્સિજનને લોહીના પ્રવાહી ભાગ સાથે બહાર જવા દે છે આ પોષક પદાર્થ—લીમ્ફમાંથી પોષકતત્ત્વો અને ઓક્સિજન, કોષો ચૂસી લઇ તાજા બને છે અને વળી તેમાથી નવા કોષો પણ રચાય છે આ રચનાત્મક ક્રિયા થતી વખતે સાથે સાથે થતા કોષના ઘસારા તથા ઓક્સિજનથી બળતા ખોરાકના પદાર્થોમાથી કેટલીક અશુદ્ધિઓ—કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) ઇત્યાદિ બને છે તે અશુદ્ધિઓ કોષની દીવાલમાથી પાછી લીમ્ફમા આવે છે તેમાથી અશુદ્ધિનો મોટો ભાગ વેઈન્સમા જાય છે અને બાકીનો ભાગ અશુદ્ધ લીમ્ફ તરીકે લીમ્ફેટિકની નળીઓમા ચાલ્યો જાય છે વેઇન્સ અને લીમ્ફેટિક્સ બન્ને આ અશુદ્ધિઓને લઇને સાઇનસ વીનોસસમા ભળી જાય છે, એટલે અશુદ્ધ લોહી અને લીમ્ફ મળી સાઇનસ વીનોસસ મારફત હૃદયના જમણા ઓરિકલમા ઠલવાય છે.

લોહી (Blood)

લોહી રાતા રંગનો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ છે પોષક પદાર્થો અને ઓક્સિજન તે શરીરના કોષો પાસે લોહીની નળીઓવાટે લઈ જઈ તેમનું પોષણ કરે છે અને શરીરને શક્તિ તથા ગરમી આપે છે. આ પ્રમાણે શરીરમા પોષણની ક્રિયા લોહી વડે થતા અશુદ્ધિ ઉત્પન્ન થાય છે, તેથી લોહી અશુદ્ધ થઇ જાય છે અને તેનો રંગ જાબૂડિયો બની જાય છે. અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ લોહીની ઝીણી નળીઓમાથી જ ઉત્પન્ન થતી વેઇન્સમા થઇને હૃદયમા અને ત્યાથી ફેફસામા જઈ શ્વાસમા આવેલી શુદ્ધ હવાના ઓક્સિજનથી શુદ્ધ ગતુ થાય છે.

લોહીના પ્રવાહી તત્ત્વને પ્લેસ્મા (Plasma=પોષક પ્રવાહી રસ) કહેવામા આવે છે તેમા ૯૦ ટકા પાણી અને ૧૦ ટકા સેન્દ્રિય અને નિરિન્દ્રિય મિશ્ર પદાર્થો ઓગળેલા હોય છે તે ઉપરાત રાતા અને ધોળા કોષો—Red and White Corpuscles હોય છે રાતા

પાછળને ભાગે દૃષ્ટિનો જ્ઞાનતંતુ ઑપ્ટિક નર્વ (Optic nerve) મળેલો હોય છે

કાનના છિદ્ર પછી દેડકાને કાનની નળી નથી હોતી, એટલે બહારના કાનની રચના હોતી નથી તરત જ કાનનો પડદો (Tympanic membrane) હોય છે અને ત્યાર પછી અંદર પોકળ ભાગ હોય છે તેને મધ્યકાન કે ટીમ્પેનમ (Tympanum) કહેવામા આવે છે તેની પણ અંદર લેબીરિન્થ (Labyrinth) અગર અંદરના કાનની રચના હોય છે, જેમા કાનના જ્ઞાનતંતુઓના છેડા આવેલા છે

નાકની નાળો મોની ઉપર ખૂલે છે અને મોની અંદર તાળવામા ખૂલે છે તેમા નાકના જ્ઞાનતંતુના છેડા પથરાયેલા હોય છે

જીભ ઉપર સ્વાદના જ્ઞાનતંતુઓના છેડા ટેઈસ્ટ પેપિલ્લી—(Taste Papille) હોય છે

ચામડી ઉપર સ્પર્શના જ્ઞાનબિંદુઓ (Touch Corpuscles) તરીકે જ્ઞાનતંતુઓના છેડા આવેલા હોય છે તેનાથી સ્પર્શની લાગણી તથા ઠંડુ ગરમ ઇત્યાદિ લાગણી તે અનુભવી શકે છે

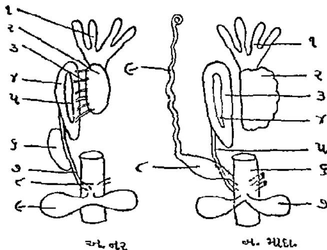
નવસર્જનના અંગો

દેડકાના શરીરમા દરેક કિડ્નીની બાજુએ અંડ્ક રંગની એક નાની ગાઠ હોય છે આ ગાઠને ટેસ્ટિસ (Testis) એટલે રેત ગ્રંથિ કહેવામા આવે છે તેમા રેત્રજીવો બને છે તે રેત્રવાહક નળીઓ વાટે કિડ્નીની મૂત્રવાહક નળી—યુરીટરમા જઈને પડે છે અને ત્યાથી એમાનની નળીવાટે જ કલોએકામા પડે છે

દેડકીના શરીરમા દરેક કિડ્નીની બાજૂએ એક એક નાની ગાઠ જેવી ઓવેરી (Ovary) એટલે અડગ્રંથિ આવેલી હોય છે. તેમાં અંડ પક્વ થઈ બહાર નીકળી શરીરની બખોલમા પડે છે અને ગળાના ભાગ તરફ જાય છે. ત્યા ગરણીના મો જેવી પહોળા મોવાળી અંડવાહક નળી શરૂ થાય છે, તેમા અંડો ખેંચાઈને પડે છે. આ

અંડવાહક નળીઓ જમણે ડાબે પાછળના ભાગમાં જાય છે આ નળીમાં અંડ જ્યારે પેટના ભાગ સુધી પહોંચે છે, ત્યારે તે નળીમાંથી ચીકણો પદાર્થ ઝરે છે જે અંડની આસપાસ ફરી વળે છે. ઘણા

આકૃતિ નં ૨૦



દેડકાના નવસર્જનનાં અવયવો

અ નર	બ માદા
૧ ફેટ બૉડીઝ	૧ ફેટ બૉડીઝ
૨ ટેસ્ટીસ-રેત્રગ્રંથિ	૨ ઓવેરી (અંડગ્રંથિ)
૩ વાસા ઈફ્રેન્શીઆ	૩ કીડની-ગુર્દા
૪ કીડની (ગુર્દા)	૪ એડ્રીનલ બૉડી
૫ એડ્રીનલ બૉડી	૫ યુરીટર-મૂત્રવાહક નળી
૬ વેસીક્યુલા સેમીનેલીસ	૬ કલોએકા
૭ યુરો જેનીટલ ડક્ટ	૭ બ્લેડર
૮ કલોએકા	૮ એગસેક
૯ બ્લેડર	૯ ઓવીડક્ટ-અંડવાહક નળી

અડો તેનાથી એકબીજા સાથે ચોંટી જાય છે અને અડના ઝૂમખા બને છ આ ઝૂમખાને સ્પાન (Spawn) કહેવામા આવે છે અંડના આ ઝૂમખા પાછળ તે નળીના પહોળા ભાગમા જાય છે, અને ત્યાં કેટલોક વખત રહી તેના ઉપર દમાણ થતા તે ક્લોએકામા જાય છે, પછી ત્યાથી તે બહાર પાણીમા જઈ પડે છે પેટના ભાગ પછી પાછળ આ નળી પહોળી થઈ બીજી બાજૂની તેવી જ નળી સાથે જોડાય છે આ પહેળા ભાગને એગ્સેક (Eggsac) કહેવાય છે એટલે દેડકાને બે એગ્સેક્સ (Eggsacs) હોય છે બન્ને વધારે પાછળ જતા પાછી સકોચાયેલી નળી જેવી થઈ જાય છે અને ક્લોએકામા ખૂલે છે

નવસર્જનપદ્ધતિ

દેડકાઓમા નવસર્જનનો મળ વસતઋતુની શરૂઆતથી થઈ થાય છે શિયાળામા દેડકાઓ ટાઢથી બચવા ખાબોચિયા અને તળાવડાની મ ટીમા તળિયે છુપાઈ લા હોય છે વસન્તઋતુ આવતા તેમના અગોને આસપાસની હવાની ઉષ્મા લાગવાથી તે જાગ્રત થાય છે અને તેમનામા ચેતન આવે છે એટલે માટીમા દટાઈ રહ્યા હોય યાથી તે બહાર નીકળે છે શિયાળાની ઋતુમા તેમનુ શરીર નિષ્ક્રિય થઇ માટીમા દટાઇને પડ્યુ હોય છે પરતુ તે વખતે તેમને નવસર્જનના અગોને લાગેલી ચ બીની ગઠિમાથી પોષણ મળે છે, ત્યારે ખાસ નવસર્જનની ગ્રથિઓ પોતાઇને ખૂબ વિકાસ પામે છે, એટલે વસન્તઋતુમા જાગૃતિ આવતાની સાથે જ બહારની હવામા તેનામા નવસર્જન કરવા કુદરતી સ્ફુરણા થાય છે

વસન્તઋતુમા ઘણા દે ાઓ પાણીનાં તળાવડા કે ખાબોચિયાંના કિનારે એકઠા થાય છે અને ખાસ મધ્યા પછી 'ટ્રે—ટ્રે' એવો અવાજ કર્યા જ કરે છે આ અવાજ માદાને સગીતમય લાગે છે તે અવાજથી આકર્ષાઈ દેડકાની નજીક જઈને બેસે છે દેડકો લાગ જોઈને તેની પીઠ ઉ ાર કૂદી ચઢી બેસે છે અને આગના પગોથી તેને સજ્જડ બાથ ભીડી બેસી રહે છે દેડકામા આ સ્થિતિને સભોગ (copulation)

કહેવામા આવે છે આ સંભોગની સ્થિતિમા કેટલાક દિવસ સુધી તે બન્ને પડ્યા રહે છે ૭ દિવસથી ૭ અઠવાડિયાં સુધી દેડકા આવી સ્થિતિમા પડ્યા રહેલા ઘણીવાર જણાયા છે દેડકો માદાને બીડેલ બાથથી તેની પીઠ ઉપર એવો ચોટી રહે છે કે તેની બાથ નાગચૂડ જેવી બળવાન ઘણીવાર નીવડે છે આવી સંભોગસ્થિતિમા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેળામા ઇંડા મૂકવા અથવા બીજા કોઇ કારણે માદાને ફરવુ પડે તોપણ દેડકો તો તેની પીઠ ઉપર ચોટેલો જ હોય છે માદા તેને પીઠ ઉપર ઊંચકીને ફરે છે

નવસર્જન માટે માદાને બાથ ભીડવાની સ્ફુરણા (Clasping instinct) નરમા વસંતઋતુમા એટલી બધી બળવત્તર હોય છે કે માદાને બાથ બીડી તે તેના ઉપર પડ્યો હોય ત્યારે તેના શરીરને ગમે તે ઇજા થાય તોપણ તેની તે દરકાર કરતો નથી એક વૈજ્ઞાનિકે પ્રયોગ કરી એવુ જાહેર કર્યુ છે કે આવી સંભોગની સ્થિતિમા દેડકાને વચ્ચેથી કાપવામા આવે તોપણ આગળના પગોથી માદાને બાથ બીડી હોય તેટલો આગળનો અરધો ભાગ છૂટો પડતો નથી આથી સમજાશે કે નવસર્જનની ઋતુમા (વસંતમા) આશ્લેષનની સ્ફુરણા (Clasping instinct) દેડકામા ખૂબ જ બળવાન હોય છે

આવી આશ્લેષનમય સંભોગસ્થિતિમા જ માદા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેળા ઉપર ઇંડા મૂકે છે અને તે ઈંડા મૂકવાની ક્રિયા કેટલાક દિવસ સુધી ચાલે છે બધા જ ઈંડા એ પ્રમાણે માદામાથી કલોએકાવાટે બહાર નીકળી જાય છે ઇંડા બહાર નીકળે છે ત્યારે દેડકાના ક્લોએકામાથી તે ઈંડાના ગઠ્ઠા (spawns) ઉપર રેત્રજીવો પણ પડે છે પાણીથી ગઠ્ઠા ફુગાઈ પોચા બને છે ત્યારે ઈંડા છૂટા પડે છે અને તે દરેકને એક એક રેત્રજીવ આવી મળે છે ઘણીવાર બીજા કોઇ દેડકાના રેત્રજીવો પણ આવા તરતા ઇંડાને પાણીમા આવી મળે છે આ પ્રમાણે રેત્ર અને અંડના મિલનથી ગર્ભ રચાય છે બધા ઇંડા માદાના શરીરમાથી નીકળી ગયા પછી થોડે દિવસે આશ્લેશનમય

હાઇપોબ્લાસ્ટ વચ્ચેની જગ્યામાં ફરતા જુદા કોષો રચાઈ ફરતું સળંગ કોથળી જેવું, વચ્ચે જગ્યાવાળું, એક પડ બને છે. તેને વચલું પડ 'મીઝોબ્લાસ્ટ' (Mesoblast) કહે છે.

આ ત્રણ પડમાંથી શરીરના જુદા જુદા અંગો અને અવયવો રચાય છે હાઇપોબ્લાસ્ટની વચ્ચે આવેલી નળી 'અર્કેન્ટીરોન' આગળ જતાં પાચનક્રિયાની સળંગ નળી (Alimentary Canal) એલિમેન્ટરી કેનાલ-અન્નકોષ-બને છે. તે નળીમા અને તેમાંથી પાચનક્રિયાની ગ્રન્થિઓ-લીવર, પેન્ક્રિઆસ, રચાય છે. તે નળીની બહાર પરન્તુ હાઈપોબ્લાસ્ટના પડમાથી જ મૂત્રાશય અને ફેફસાં પણ રચાય છે. બહારના પડ એપિબ્લાસ્ટમાથી ચામડી, ચામડીની ગ્રન્થિઓ, મોં અને ગુદા અંદરની ચામડી, જ્ઞાનતંતુ અને મગજ તથા આંખની અંદરનો મણિ (lens) બને છે. વચ્ચેના પડ—મીઝોબ્લાસ્ટ—માંથી મધિકોષો, માસના થાપા, હાડકા અને હાડપિંજર તથા હૃદય, લોહીની નળીઓ અને પ્લુરોપેરિટોનિયમ (Pleuropentoneum) બને છે. આ બધા અવયવો ગર્ભના વિકાસક્રમમા ધીમેધીમે એક પછી એક બને છે

ગર્ભના દડામાં ત્રણ પડ રચાયા પછી તરત જ તે લબગોળ આકાર ધારણ કરે છે, પરન્તુ એક છેડે 'અર્કેન્ટીરોન'નુ ખુલ્લુ મોં હોય છે તેમા યોક (yolk) નામના મધ જેવા જાડા અને ચરબીવાળા પદાર્થનો સનદ ભેગો થઇ જઇ તે મોને બધ કરી દે છે. તે છેડો પાતળો અને લાંબો હોય છે અને તેમાથી પૂંછડી જેવો આકાર ઉપરના પડમાથી રચાઇને બહાર જાય છે. તેનો બીજો છેડો જાડો અને બધ હોય છે તે તરફ તેનું માથુ રચાય છે.

હવે હાઇપોબ્લાસ્ટના ઉપરના પડમાથી કોષો ઝરી જાડો કઠણ લાંબો થર પીઠ તરફ થાય છે. તેને 'પીઠદડ' (Notochord) કહે છે. બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીમાં તેની પાછળથી બરડાની કરોડ બને છે. જે પ્રાણીમાં તેની બરડાની કરોડ નથી

બનતી તેમા તે કઠણુ ભાગ તે પ્રાણીના શરીરને જાળવી રાખનારું હાડપિંજર જેવુ અગ બને છે આવા પ્રાણીઓ બરડાની કરોડના પ્રાણીઓ પહેલાની કોટિમા હોય છે, અને તેને કોર્ડેટા પ્રોવર્ટીબ્રેટા (Cordata Provertebrata) કહે છે

ત્યાર પછી એપિબ્લાસ્ટની અંદરથી કોષોની નવી રચના થઈ ' ન્યુરલ ટ્યુબ ' (Neural Tube) બને છે તેની આગળનો છેડો પહોળો હોય છે ત્યા બહિર્પડમાથી બનનારા મગજ, અને કરોડ રજ્જુના કોષો સ્થિર થાય છે અને બહારના પડમાથી જ પાછળને ભાગે પૂછડી રચાય છે

પછી વચ્ચેના પડ મીઝોબ્લાસ્ટના બે પડની વચ્ચેની જગ્યા વધારે પહોળી અને સ્પષ્ટ થઇ તે પ્રાણીના શરીરમા ખાલી જગ્યા— 'સીલોમ ' (Cœlome) એટલે શરીર આખાના અવયવોને વચ્ચે સઘરનાર બખોલ બને છે

પછી અર્કેન્ટીરોનમા એક છેડે આવેલા યોકનો સમૂહ એટલે યોક પ્લગની બહારની ચામડીમા એક ખાડો પડી અર્કેન્ટીરોનની ખાલી નળી સાથે સળગ સબધમા આવે છે એટલે ત્યા ગુદા અને કલોએકા બને છે તે જ પ્રમાણે થોડા વખત પછી આગળના પહોળા છેડા તરફ બહારની ચામડીમા ખાડો પડે છે અને તે ઊંડો ઊતરતો જાય છે પરતુ તે ગર્ભનો જન્મ ટડપોલ ' તરીકે થાય ત્યાસુધી તે ખાડો ખુલી અર્કેન્ટીરોન સાથે સળગ સબધમા આવતો નથી આ ખાડો મોનો છે આ વખતે આખોની જગ્યા પણ માથા ઉપર સ્પષ્ટ થયેલી હોય છે પરતુ આખો ખૂલેલી હોતી નથી મહાગ ગળા ઉપર બન્ને બાજૂએ ત્રણ ત્રણ જિ સની પતરીઓ હોય છે. આખાય ગર્ભનો આકાર હવે માછલીને મળતો આવે છે આ વખતે તે ઇંડુ ફૂટે છે અને તેમાથી દેડકાના બચ્ચા ટેડપોલનો જન્મ થાય છે ટેડપોલનો આકાર માછલા જેવો હોય છે ત્યાગ પછી ધીમેધીમે તેની કાયાપલટ થતા ત્રણ મહિને તેમાથી દેડકુ બને છે

પોષણ માટે પ્રથમ વનસ્પતિ હોય છે પરંતુ તેની પૂછડીની અંદરથી પોષક પદાર્થ બની તેને ધીમેધીમે મળતો રહે છે અને પૂછડી સુકાતી જાય છે, એટલે ટેડપોલ ધીમેધીમે વનસ્પતિ કરતા પ્રાણીનો આહાર કરવાનું પસંદ કરે છે આ પ્રમાણે તે માંસાહારી બનતુ જાય છે બીજા મહિનાની શરૂઆતથી તેને આગળના પગ ઊગે છે અને તે મોટા થાય છે ત્રીજે મહિને તેની પૂછડી નાની થવા લાગે છે, ત્યારે પાછળના પગ ઊગવા લાગે છે. ત્રીજે મહિને તે સપૂર્ણ વિકાસ પામી મોટા થાય છે, ત્યારે તેની પૂછડી ખરી પડે છે આ વખત દરમ્યાન ધીમેધીમે બહારના મોનો આકાર માછલાના મો જેવો ગોળ હોય છે તે બદલાઈને દેડકાના મો જેવો પહોળો થાય છે ચાર પગ પણ આવી જાય છે હવે એની પૂછડી જતી રહે છે, જિલ્સ જતી રહે છે, અને ફેફસાની ખિલવટ પૂરી થાય છે તેથી શ્વાસોચ્છ્વાસ ફેફસાથી જ લે છે. વળી હૃદય પણ ત્રિખડી થઈ ગયુ હોય છે એટલે સપૂર્ણ રીતે દેડકા માફક જીવવાને તે યોગ્ય બને છે ત્યારે પાણી કે પાણીના ખાબોચિયામાથી કૂદી પડી તે જમીન ઉપર ફરવા લાગે છે આ વખતે મોટા ટેડપોલ કરતાં પણ તે નાનુ હોય છે આશરે અડધાથી પોણા ઇંચની જ તેને લબાઈ હોય છે કેટલાય આવા નાના દેડકા પક્ષીઓના શિકાર બની જાય છે અને બાકી રહે છે તે ધીમેધીમે મોટા થતા જાય છે.

દેડકાનો જીવનક્રમ Life-history

દેડકો ટેડપોલના રૂપમા જ થોડા વખત સુધી વનસ્પતિઆહાર કરે છે પછી તે માંસાહારી બને છે તે જીવજતુઓને પકડી તેનો આહાર કરે છે શિયાળો આવતા પાણીને કિનારે માટીમા ખાડા કરી તેમાં તે પેસી જાય છે, અને સુષુપ્ત દશામા પડ્યો રહે છે તેનું મો બધ હોય છે, નાક બધ હોય છે, આખો બધ હોય છે, અને શ્વાસોચ્છ્વાસ પણ બધ હોય છે, એટલે ચામડીથી જ આસપાસના ભેજમાથી ઓક્સિજન લઇ તે જીવે છે હૃદય પણ બહુ ધીમુધીમુ

ચાલે છે તેના પેટમા નવસર્જનની ગ્રન્થિઓને લાગેલી અનેક લબ-ઝોળ નાની ચરબીની નાની ગાઠો હોય છે, તેમાથી તેને આ સુષુપ્ત દશામા પોષણ મળે છે ફરી પાછી વસંતઋતુ આવતા તે જાગ્રત થાય છે, તેની માદાઓને આકર્ષવા સંગીત ગાય છે, અને પાછી નવ-સર્જનની લીલા ચલાવે છે પાણીના ખાબોચિયા, તલાવડા ઇત્યાદિ હોય તેમા માદા પોતાના ઇડાં મૂકે છે, ત્યા તે તેની મેળે પોષાય છે તેમાથી ૧૫ દિવસે ઇડુ તોડી ટેડપોલ નીકળે છે ટેડપોલમાથી ત્રણ મહિને નાના દેડકા બને છે તે તલાવડીના પાણી સુકાતા નીચે માટીમા ખાડા કરી ભરાઇ જાય છે અને શિયાળામા ત્યા જ મરેલાની માફક પડયા રહે છે વસત ઋતુ આવતા તેમને હૂફ આવે છે, એટલે જાગ્રત થઇ ખાડાઓમાથી બહાર આવે છે અને નવસર્જન કરી પોતાનો જીવન-ક્રમ ફરીથી શરૂ કરે છે. આ પ્રમાણે દેડકા આશરે ૧૨ વર્ષ સુધી જીવે છે

માંસલ ભાગ

તેનું માંસ બહુ કૂણું હોય છે, માટે માંસાહારી લોકો તેના માંસને લહેજતદાર ખાણાની એક વાની તરીકે ઉજાણીમાં સ્થાન આપે છે. આ માંસલભાગ શરીર ઉપર બધે પથરાયેલો છે, અને શરીરનાં અંગોનું હલનચલન તેને લીધે થાય છે. શરીરની સારી આકૃતિ તેનાથી બંધાય છે. શરીર અંદરના અવયવોમાં પણ માંસલ ભાગ હોય છે. તે અનૈચ્છિક રીતે કામ કરે છે.

૧. કલેવર

ખોપરીનાં બધાં હાડકાં સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, મોં અને ચહેરાનાં હાડકાં પણ સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, એટલે ખોપરી એક મજબૂત પેટી જેવી દેખાય છે, અને મોંની આકૃતિ પણ દેડકાની સરખામણીએ વધારે સારી દેખાય છે.

આકૃતિ નં. ૨૪



સસલાનું કલેવર

તેના મોંમાં ૪૪ (ચુમાલીસ) દાંત હોય છે. ઉપરના જડબામાં બાવીસની હાર અને નીચેના જડબામાં પણ બાવીસની હાર હોય છે.

૨. બરડાની કરોડનાં હાડકાં

અ સર્વાઇકલ (Cervical) ગરદનનાં સાત હાડકાં

બ ડોર્સલ (Dorsal) છાતીનાં બાર હાડકાં

ક લંબર (Lumbar) કેડનાં પાંચ હાડકાં

ૡ સેક્રમ (Sacrum) એક હાડકુ

ૡ કોક્સીક્સ (Coccyx) એક હાડકુ

સર્વાઈકલનુ પહેલુ હાડકુ એટ્લાસ (Atlas) અને બીજુ હાડકુ એક્સિસ (Axis) એક ગોળ કડીમા ગોઠવાયેલા ખીલડા માફક એકબીજામા જડાયેલા છે એટ્લાસ ખોપરીના તળિયાના હાડકા સાથે જોડાયેલુ છે, અને એક્સિસ ધડ સાથે ગરદનના ત્રીજા હાડકા જોડે જોડાયેલુ છે. એથી માથા અને ધડના સાધા ઉપર ડોકુ ફરી શકે છે

૩ છાતીના હાડકા

(૧) સ્ટર્નમ (Sternum)

છાતીની વચ્ચે આગળના ભાગમા ઊભુ આવેલુ છે

(૨) જમણે અને ડાબે એકએક કલેવિકલનુ હાડકુ એ પ્રમાણે બે કલેવીકલ (Clavicle)ના હાડકા છે કલેવિકલ એટલે હાસડીનું હાડકુ દરેક કલેવિકલ છાતીની ઉપરની બાજૂએ જમણે ડાબે આડુ આવેલુ છે તેનો અદરનો છેડો સ્ટર્નમના ઉપરના છેડા સાથે મધાયેલો હોય છે તેનો બહારનો છેડો ઢાલના હાડકા (Scapula) સ્કેપ્યુલા સાથે જોડાયેલો હોય છે

(૩) સ્કેપ્યુલા (Scapula) ઢાલનુ હાડકુ

પીઠને ઉપરને તથા આગળને ભાગે જમણી ડાબી તરફ એકેક આવેલુ હોય છે આ પ્રમાણે ઢાલના હાડકા પણ બે છે તેમનો આકાર ત્રિકોણ હોય છે, અને બરડાના પાછળના ભાગમા ઢાકણની માફક તે પથરાયેલા હોવાથી ઢાલ પેઠે બરડાનુ રક્ષણ કરે છે તેના આગળના અને બહારના છેડા સાથે કલેવિકલનો બહારનો છેડો જોડાયેલો હોય છે તેના બહારના છેડામા વાટકી જેવો ખાડો હોય છે જેને ગ્લીનોઈડ કૅવિટી (*Glenoid cavity*) કહેવામા

છે, તેમાં ભુજાનું હાડકુ હ્યુમરસ (Humerus)નુ માથું જોડા-યેલુ હોય છે

૪. પાંસળીઓ (Ribs)

જમણે અને ડાબે છાતીના ભાગમા બાર બાર પાસળીઓ આવેલી છે બરડાની કરોડના પીઠના ડૉર્સલ (Dorsal)ના બાર મણુકા (Vertebrates) સાથે બારે પાસળીઓના પાછળના છેડા દરેક બાજૂએ જોડાયેલા હોય છે. બારે પાસળીઓ દરેક તરફ ગોળ ફરી છાતીના આગળના ભાગમા જાય છે અને ઉપરની સાત પાસળીઓ સ્ટર્નમ (Sternum)ની બાજૂએ લાગેલી હોય છે આઠમી, નવમી, અને દસમી પાસળી એકબીજા સાથે જોડાઇ સાતમી પાસળીમાં જોડાય છે છેલ્લી બે પાસળીઓ—અગિયારમી અને બારમી—પેટના ભાગ તરફ છૂટી હોય છે.

આ પ્રમાણે સ્ટર્નમ, ક્લેવિકલ, પાસળીઓ, પીઠના ભાગના બરડાની કરોડના બાર મણુકા (Dorsal Vertebræ) અને સ્કૅપુલાથી છાતીની મજબૂત પેટી બનેલી છે, અને તેથી છાતીની અંદરના અવયવો, હૃદય, ફેફસા વગેરેનો બચાવ થાય છે

૫. આગળના પગ

આગળના પગમા દરેક બાજૂએ ઉપર હ્યુમરસ (Humerus) નામનું હાડકુ આવેલું છે તેનું માથુ સ્કૅપ્યુલાની ગ્લીનોઇડ કેવિટી સાથે મજબૂત રીતે જોડાયેલું હોય છે પગના નીચેના ભાગમા રેડિયસ અને અલ્ના (Radius and Ulna) હોય છે તેમના ઉપરના છેડા હ્યુમરસના નીચેના છેડા સાથે મજાગરાની માફક ગઠાયેલા હોય છે આગળના પગના કાંડાનાં નવ હાડકાં હોય છે તેમનું નામ કાર્પલ (Carpal)ના હાડકાં છે તે બે આડી હારમા આવેલા છે ઉપરની હારમાં ત્રણ, નીચેની હારમાં પાંચ અને બે હારની વચ્ચે એક, આ પ્રમાણે આ નવ કાર્પલના હાડકાંથી કાંડાનો સાંધો મજબૂત બનેલો છે. ઉપરની

હારનાં હાડકાં રેડિયસના નીચેના છેડા સાથે તથા નીચેની હારનાં પંજાના પાંચ હાડકા–મેટાકાર્પલ સાથે જોડાઈને કાંડાનો મજબૂત સાંધો બનાવે છે. પંજાના પાંચ મેટાકાર્પલના હાડકાં ઉપરના છેડા વતી કાંડા સાથે જોડાયેલા છે નીચેના છેડાથી ચાર નાના અંગૂઠાના બાર હાડકા તથા મોટા અંગૂઠાના બે હાડકાના ઉપરના છેડાથી જોડાયેલા છે. આ પ્રમાણે નાના અંગૂઠામા ત્રણ હાડકા ઉપરનીચે આવેલા છે અને મોટા અંગૂઠામા બે હાડકા આવેલા છે તેમને ફેલેન્જીઝ (Phalanges) કહે છે

૬ પેડુનાં હાડકાંનું ખોખુ

પેડુની પેટીના ઓસ ઈન્નોમિનેટમ (Os Innominatum) નામના બે હાડકા છે તેમાનુ એકેક જમણે ડાબે આવેલુ છે. આ બન્ને હાડકા પહોળા લાંબા અને મજબૂત છે. પાછળથી તે બરડાની કરોડની નીચેના સેક્રમ (Sacrum) નામના હાડકાથી જોડાયેલા છે, અને આગળથી બન્ને તેમના પોતાના જ પ્યુબિસ નામના ભાગથી અરસપરસ જોડાયેલા છે. આ જોડાણથી એક કૂડી જેવો આકાર થાય છે આ કૂડી ઉપર અને આગળના ભાગે પહોળી હોય છે અને પાછળ અને નીચેને ભાગે સાંકડી હોય છે તેમા આંતરડાંનો કેટલોક ભાગ અને જનનેન્દ્રિયો આવેલા છે દરેક ઓસ ઇન્નોમિનેટમ ત્રણ ભાગમા વહેંચાયેલુ છે (૧) ઉપરનો અને પાછળનો પંખા જેવો ભાગ ઈલિયમ (Ilium)નો છે (૨) તેની નીચેનો ભાગ ઇસ્કિયમ (Ischium)નો છે (૩) ઈસ્કિયમમાથી અને અંદરની બાજૂએ વળેલુ તથા પેટ તરફના ભાગે જઈ બીજી બાજૂના તેવા જ ભાગ સાથે જોડાયેલુ હોય છે તે ભાગને પ્યુબિસ (Pubis) કહે છે

ઇલિયમ, ઇસ્કિયમ તથા પ્યુબિસ—ત્રણ બહારની બાજૂએ ભેગા થાય છે, ત્યા એક વાટકી જેવો ખાડો છે જેને એસીટેબ્યુલર કેવિટી (Acetabular cavity) કહેવામા આવે છે, આ કેવિટી—ખાડામા

જાંઘના હાડકા ફીમર (Femur)નુ માથુ જોડાયેલુ હોય છે અને તેથી જાંઘનો મજબૂત સાધો બને છે.

૫. પાછળના પગ

પાછળના પગની ઉપરના એટલે જાંઘના હાડકાનુ નામ ફીમર (Femur) છે. જમણે ડાબે એક એક ફીમર આવેલું છે. ફીમરનો માથાનો છેડો પેડુના હાડકાનો એસીટેબ્યુલર કેવિટીમા જોડાયેલો હોય છે, અને નીચેનો છેડો પગના નીચેના ભાગના બે હાડકાં ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના ઉપરના છેડા સાથે જોડાયેલો હોય છે. ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે. ઘૂંટીનાં આઠ હાડકા છે. તેનું નામ ટાર્સલના હાડકાં (Tarsal bones) છે. આ હાડકા ઉપર નીચે આડી બે હારોમા અને બે હારો વચ્ચે એક હાડકુ, એવી રીતે ગોઠવાયેલાં છે. ઉપરની હારમાં બે હાડકાં છે. ટીબિયાના નીચેના છેડાથી જોડાયેલું એસ્ટ્રાગેલસ (Astragalus) નામનુ ટાર્સલનુ હાડકુ છે, અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલુ કેલકેનિયમ (Calcaneum) નામનું ટારસલનું હાડકું છે. નીચેની હારમા પાચ ટાર્સલ આવેલાં છે, અને આ બન્ને હારો વચ્ચે એક, એ પ્રમાણે આઠ હાડકાથી ઘૂટીનો મજબૂત સાધો બનેલો છે. પાછળના પગના પજામા ચાર મેટા ટાર્સલનાં હાડકાં હોય છે. તે તેના ઉપરના છેડા ઘૂંટીના ટાર્સલ જોડે જોડાયેલાં હોય છે, અને નીચેના છેડા પગના ચાર અંગૂઠાની ચાર પહેલી ફેલેન્જીઝ (Phalanges) સાથે જોડાયેલા હોય છે. દરેક અંગૂઠાનાં ત્રણ હાડકાં હોય છે. એ પ્રમાણે ચાર અંગૂઠાનાં બાર હાડકાં છે, તેમને ફેલેન્જીસ કહેવામાં આવે છે. દરેક અંગૂઠાના ત્રણ હાડકા ઊભી હારમાં આવેલાં હોય છે. અને તેના ઉપરનું હાડકું એટલે પહેલુ (Phalanx) તેના ઉપરના છેડાથી તેની સામેના પજાના મેટા ટાર્સલના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલું છે. દરેક અંગૂઠાની ફેલેન્જીઝ એકબીજા સાથે જોડાયેલી હોય છે.

પાચનક્રિયા પદ્ધતિ-Digestive System

સસલાને મોમા ચુમાલીશ (૪૪) દાંત હોય છે-બાવીસ ઉપરના અને બાવીસ નીચેના જડબામા જીભ સારી ખીલેલી અને માસલ હોય છે અને તે મોના પાછળના ભાગ, ગળા પાસેથી ચોટેલી હોય છે તેનો આગળનો છેડો છૂટો હોય છે તેનાથી તે સ્વાદ પારખી શકે છે તેની પાછળ ગ્લોટિસ (Glottis)નો પડદો છે ત્યાથી હવાની નળી લેરીંક્સ અને ટ્રેકીઆ (Larynx, Trachea) શરૂ થાય છે. ગળામા કેરીંકસનો માસલ પડદો અને ત્યાર પછી અન્નનલિકા-ઈસોફેગસ (Oesophagus), હોજરી (Stomach) નાના આતરડા મોટા આતરડા અને ગુદા આવેલા છે લીવર પેન્ક્રિયાસ અને સ્પ્લીનની ગ્રંથિઓ પણ હોજરી અને નાના આતરડાની પાસે જ આવેલા છે નાના આતરડા પૂરા થાય છે ત્યાથી એક લાબી કોથળી જેવો બધ છેડાવાળો ભાગ ડાબી તરફ અને ઊંચે હોજરી તરફ ગયેલો હોય છે તેને સક્યુલસ રોટન્ડસ (Succulus Rotundus) કહે છે વનસ્પતિના છોતરા, બિયા ઇત્યાદિ ખોરાકનો કચરો તેમા ભરાઈ રહે છે તેના છેડાના ભાગને એપેન્ડિક્સ (Appendix) કહે છે

ખોરાકની પસંદગી

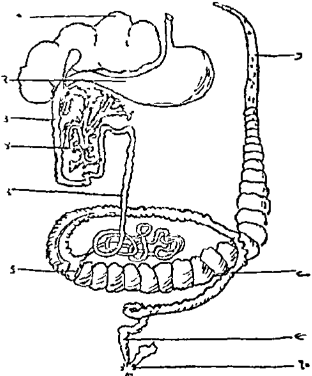
ખોરાકમા તે કણ પદાર્થની વચ્ચે રસ ભરાયેલો હોય તે ચૂસવાનુ વધારે પસદ કરે છે તેને પોચો ખોરાક પસદ પડતો નથી બધી જાતની વનસ્પતિ તે ખાય છે.

પાચનક્રિયા

ખોરાકને પકડવા માટે જ તે દાતનો ઉપયોગ કરે છે. તેનાથી ખોરાક ચવાતો નથી ખોરાક અન્નનલિકામા થઈ હોજરીમા ગયા પછી હોજરીનો જઠરરસ ઝરી તેની સાથે મળે છે આ જઠરરસમા ખારો હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ હોય છે અને બીજું પેપ્સિન નામનુ પાચક દ્રવ્ય, એન્ઝાઈમ (Enzyme) હોય છે ખોરાકમા

આવેલા કેટલાક જંતુઓ એસીડથી મરી જાય છે, અને પ્રોટીડનો ભાગક પેપ્સિનથી અડધો પચી જાય છે આ પ્રમાણે હોજરીમા

આકૃતિ ન. ૨૫



સસલાની પાચનક્રિયાના અવયવો

૧ લીવર
૨ હોજરી
૩. ડયુઓડીનમ
૪ પેન્ક્રિયાસ
૫ નાના આતરડા
૬ સક્રયુલસ રાટન્ડસ
૭ વર્મિફોર્મ એપેન્ડિક્સ
૮. મોટું આતરડુ
૯ રેક્ટમ
૧૦. ગુદા (એનસ)

ખોરાક પચ્યા પછી, હોજરી અને આતરડા વચ્ચેનું મો ખૂલે છે અને બધો જ ખોરાક આતરડાના પહેલા ભાગ ડયુઓડીનમમા આવે છે ત્યા આતરડાનો રસ સક્કસ એન્ટરિકસ (Succus entericus) ઝરે છે વળી ત્યા પેન્ક્રિયાસની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસનો રસ આવે છે તથા લીવરમાથી પિત્તની નળી વાટે પિત્ત પણ આવી મળે છે આ ત્રણે રસોનો સ્વાદ ખારો છે આ રસોથી અને ખાસ કરીને પેન્ક્રિયાસના રસોથી પ્રોટીડ, કાર્બોહાઇડ્રેટ અને ફેટ્સ ત્રણે પ્રકારના ખોરાક પચી જાય છે, અને પચતા પચતા આતરડાના ઉપરના ભાગથી થતા સંકોચનને લીધે ધીમેધીમે પૂરા પચી જાય ત્યાસુધી નાના આતરડાના છેડા સુધી જઈ પહોચે છે તે દરમ્યાન પચેલા ખોરાકનો પોષક રસ જેમ જેમ બનતો જાય તેમ તેમ આતરડાની અંતર્ગત્વચામા પ્રોટીડ અને કાર્બોહાઈડ્રેટવાળો પોષક રસ લોહીની નળીઓ (Veins) વાટે સોષાઈ લીવરમા જાય છે તાત્કાલિક શરીરમા જેટલા પોષકરસની જરૂર હોય તેટલો પોષકરસ લીવરની મોટી હીપેટિક વેઈન વાટે ઈન્ફીરિયર વીના કેવા (Inferior Vena Cava) મા મળી હૃદયમા ચાલ્યો જાય છે, અને બાકીનો ભાગ લીવરમા સગ્રહ થાય છે જરૂર પડયે તે સંગ્રહમાથી લોહીમા જોઇએ તેટલો ભાગ જતો રહે છે આ પ્રમાણે પોષક તત્ત્વ લોહીમા મળી જાય છે, અને ફેટમાથી બનેલો પોષકરસ આતરડામા આવેલી લેક્ટીઅલ્સ નામની નળીઓ અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે, હૃદયમા જતી અશુદ્ધ લોહીની નળીમા પડે છે

ખોરાકમાથી પોષકપદાર્થ લીવરમા ચાલ્યો જતા બાકી રહેલો કચરો, મળપદાર્થ, મોટા આતરડામા થઇને ગુદાવાટે બહાર નીકળી જાય છે વનસ્પતિના છોતરા, સિવા ઇત્ય દિ કઠણ અને ન શોષાય તેવો નકામો કચરાનો ભાગ નાના આતરડામાથી સક્કયુલસ રોટન્ડસમા ચાલ્યો જાય છે

લીવર (Liver)

સસલાનુ લીવર પાચ લેાબ-એટલે પાંચ વિભાગ વાળું હેાય છે. ડાયાફ્રામના માસલ પડદા નીચે જમણી બાજૂએ લીવર પાછળથી આગળ સુધી આવેલુ છે. નીચેની પાસળીઓથી તે ઢંકાયેલુ રહે છે. તેમા પિત્ત એટલે (Bile) પાચકરસ બને છે. તે પિત્તની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસના રસ સાથે મળી ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે, અને ત્યાં ચરબી ઉપરનં પાચનક્રિયામા મદદ કરે છે.

પેન્ક્રિયાસમા પાચકરસ બની તેની નળીઓ વાટે તે ડ્યુઓડીનમમાં આવે છે. ત્યા તેને પિત્ત મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણે પ્રકારના ખેારાકને પચાવવાના પાચક તત્ત્વેા હેાય છે. આ પાચક તત્ત્વેા આતરડામા ખેારાક પચાવવામા મુખ્ય કામ કરે છે. પેન્ક્રિયાસની ગ્રંથિ ગેાળ નળી માફક ઊભી ડ્યુઓડીનમમાં આવેલી હેાય છે.

બરેાળ (Spleen)

બરેાળ (Spleen) કાળા ઘેરા રાતા રગના ગેાળ દડા જેવી હેાજરીની પાછળ આવેલી છે તેમા નકામા થયેલા લેાહીના રાતા કણેાને નાશ થાય છે અને ધેાળા કણેા પકવ થાય છે.

લેાહી અને લીમ્ફ (Blood and Lymph)

સસલાનુ લેાહી મનુષ્યના લેાહી જેવું જ હેાય છે. તેમાં ખેારાકમાંથી આવેલા તમામ પેાષક તત્ત્વેા—પ્રેાટિન્સ, ખાંડ, ચરબી, ક્ષારેા અને વાઇટેમિન્સ મળેલા હેાય છે. તે ઉપરાંત શરીરનાં હાડકાંના આંતરભાગમા આવેલા માવા જેવા ભાગ (Marrow)માં બનેલા રાતા લેાહીના કણેા પણ સ્પ્લીન અને લીવર વાટે થઇ લેાહીમાં આવેલાં હેાય છે. આ પ્રમાણે શરીરને પેાષણ આપવા માટે તથા શક્તિ અને ગરમી આપવા માટે લેાહીનુ સંપૂર્ણ સંયેાજન થયેલુ હેાય છે. તેના રાતા કણેા (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હેાતુ નથી. ધેાળા કણેા (White Blood Corpuscles) એમીબા

જેવા ગતિમાન હોય છે, અને તેમા એક કે તેથી વધારે ન્યુકલીઅમ કે ન્યુકલીઆઇ હોય છે રાતા કણો ઘણા પ્રમાણમા હોવાથી લોહીનો રાતો રગ દેખાય છે. રાતા કણોમા હીમોગ્લોબિન નામનો લોહામાથી બનેલો રગપદાર્થ (Pigment) હોય છે આ પદાર્થ ઑક્સિજનનો ભૂખ્યો હોવાથી અશુદ્ધ લોહી ફેફસામા જાય ત્યારે શ્વાસોચ્છ્વાસમા આવેલી હવામાથી ઑક્સિજન ઝડપી લઈ હીંગળોક જેવા રાતા રગનો બને છે તેને ઑક્સિહીમોગ્લોબિન કહેવામા આવે છે લોહી શુદ્ધ થઈ હ્રદયમા જઈ ત્યાથી શરીરના કોષોમા પોષણ આપવા જાય ત્યારે ઑક્સિહીમોગ્લોબિનમાથી ઑક્સિજન કોષોમા ચાલ્યુ જાય છે એટલે ફરી પાછુ હીમોગ્લોબિન ઝાખા કાળા રગનુ બની રાતા કણોમા રહે છે અને તેથી લોહીનો રગ પણ બદલાઈ ઝાખો જાબૂડિયા રગનો થઈ જાય છે આ લોહી પાછુ ફેફસામા જાય ત્યારે ઑક્સિજનથી શુદ્ધ થાય છે ધોળા કણો શરીરના ઝેરને ચૂસી લઈ શરીરમા આવેલા નુકસાનકારક પદાર્થનો તથા જતુઓનો નાશ કરે છે. આમ શરીરમા તે લડવૈયા જેવા છે

લોહીમા નેવુ ટકા જેટલો પાણીનો ભાગ હોય છે,

લીમ્ફ (Lymph)

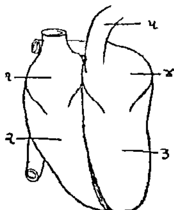
લોહીનો પોષક પ્રવાહી ભાગ લોહીની નળીઓમાથી કોષોને પોષણ આપવા બહાર નીકળી કોષોને ઘેરી વળે છે ત્યારે તે પોષક પ્રવાહી દ્રવ્યને લીમ્ફ (Lymph) કહેવામા આવે છે એટલે લીમ્ફ કોષોને જીવન આપનારુ સત્ત્વ છે કોષોને પોષણ આપ્યા પછી કોષોની અશુદ્ધિઓનો ઝાઝો ભાગ લઇને તે વેઇન્સ (Veins) મા જાય છે. અને બાકીનો થોડો ભાગ વેઈન્સની બાજૂએથી જ શરૂ થતી ઝીણી ઝીણી લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) નામની નળીઓમા ચાલ્યો જાય છે વેઇન્સ માફક લીમ્ફેટિક્સ પણ પોતાની અદર રહેલો અશુદ્ધ પ્રવાહી પદાર્થ હ્રદય પાસેની મોટી વેઇન્સમા મળી તેમા ઠાલવે છે. આ પ્રમાણે કોષોના પોષણ વખતે

થયેલી બધી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને અંગે ઉત્પન્ન થયેલા મળો વેઈન્સ વાટે અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે જઇ હૃદયની ઉપરની જમણી બાજૂએ એકઠા થાય છે, ત્યાંથી લોહી શુદ્ધ થવા ફેફસામાં જાય છે.

રુધિરાભિસરણ

પોષક પદાર્થો અને ઑક્સિજનથી ભરેલું લોહી એકેએક કોષ સુધી પહોંચાડવા તથા અશુદ્ધિઓ દૂર કરવા હૃદય, આર્ટરી, વેઇન્સ અને લીમ્ફેટિક્સની રચના થયેલી છે.

આકૃતિ ન. ૨૬



૧ રાઇટ ઑરિકલ
૨ રાઈટ વેન્ટ્રિકલ
૩ લેફ્ટ વેન્ટ્રિકલ
૪ લેફ્ટ ઑરિકલ
૫ એઑર્ટા

સસલાનું હૃદય

સસલાનું હૃદય ચારખંડ વાળુ છે. તે છાતીના આગળના ભાગે બે ફેફ્સા વચ્ચે આવેલું છે. તેનો ત્રિકોણ આકાર છે. તેને ચાર ખંડ હોય છે. ઉપરના બે ખંડને જમણા ડાબા ઑરિકલ કહેવામા આવે છે, અને નીચેના બે ખંડને જમણા ડાબા વેન્ટ્રિકલ કહેવામા આવે છે.

ફેફસાંમા શુદ્ધ થઈ લોહી ડાબા ઑરિકલમા એકઠુ થયું હોય છે. તેના સંકોચનથી લોહી ડાબા વેન્ટ્રિકલમા જાય છે, અને ડાબા

વેન્ટ્રિકલના સંકોચનથી તે શુદ્ધ લોહી ડાબા વેન્ટ્રિકલમાથી નીકળતી એઓર્ટાની મોટી નળીવાટે આખા શરીરમા જવા પસાર થાય છે. લોહીની નળીઓ—આર્ટરી શરીરમા જતા ધીમે ધીમે બહુ પાતળી થઈ જાય છે શરીરના કોષો સુધી જઈ લોહીનુ પોષક તત્ત્વ કોષોને આપી દે છે, અને કોષોમા થયેલી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓ—મળપદાર્થો, ત્યાથી શરૂ થતી વેઈન્સ(Veins) નામની અશુદ્ધ લોહીની નળીઓમા જાય છે આખા શરીરમાથી આવતુ તે લોહી સુપીરિયર અને ઇન્ફીરિયર વીના કેવા વાટે હૃદયના જમણા ઑરિકલમા પડે છે. તે સંકોચાવાથી ત્યા આવેલુ અશુદ્ધ લોહી જમણા વેન્ટ્રિકલમા જાય છે જમણ વેન્ટ્રિકલ સંકોચાતા તેમાથી નીકળતી પલ્મોનરી આર્ટરી નામની નળીમાથી અશુદ્ધ લોહી જમણા અને ડાબા ફેફસામા જાય છે. ફેફસામા શ્વાસોચ્છ્વાસમા આવેલી હવાના ઑક્સિજનથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થાય છે, અને અશુદ્ધ લોહીનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ ફેફસામા ચાલ્યો જઈ ઉચ્છ્વાસ વાટે બહાર નીકળી જાય છે ફેફસામા શુદ્ધ થયેલુ લોહી પલ્મોનરી વેઈન નામની નળીઓથી હૃદયના ડાબા ઑરિકલમા જઈને પડે છે. આ પ્રમાણે રુધિરાભિસરણનું ચક્ર ચાલ્યા જ કરે છે એટલુ યાદ રાખવુ જોઈએ કે બને ઑરિકલ સાથે સંકોચાય છે તથા બને વેન્ટ્રિકલ પણ સાથે જ સંકોચાય છે

શ્વસનક્રિયાપદ્ધતિ-Respiratory System

બે ફેફસા, શ્વાસની નળી તથા શુદ્ધ અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ એ શ્વસનક્રિયાના મુખ્ય અવયવો છે ડાયાફ્રામનો માસનો પડદો જે છાતી અને પેટના અવયવો વચ્ચે પડદા માફક આવેલો છે તે તથા પાસળીઓ વચ્ચેના માસના થાપા અને છાતીના માસના થાપા શ્વસનક્રિયા વખતે છાતીને ફુલાવવાનુ અને સંકોચવાનું કાર્ય, કરે છે, એટલે તેની અંદરના ફેફસાને અદર આવતા શ્વાસથી ફુલાવાના, અને બહાર જતા ઉચ્છ્વાસ વખતે સંકોચાવાના કામમા મદદ કરે છે.

બે ફેફસાં છાતીમાં બંને તરફ આવેલાં છે. ગળામાંથી શ્વસનની નળી--લેરીંક્સ અને તેની નીચેથી શરૂ થતી ટ્રેકીઆની નળી લંબાઇને પાછળ જાય છે. તેના બે વિભાગ થઇ એક જમણા ફેફસામાં અને એક ડાબા ફેફસામાં જાય છે. પછી ઝાડની ડાળીઓ માફક શ્વાસની નળીઓ ફેફસાંની નાની દ્રાક્ષ જેવી કોથળીઓ (Alveoli)માં ભળી જાય છે. આ કોથળીઓમાં આવેલી હવા ભરાઇ રહે છે. તેની દીવાલોમાં જ અશુદ્ધ લોહી અને શુદ્ધ લોહીની નળીઓ આવેલી છે. અને તે જ દીવાલમાંથી ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડની આપલે થાય છે, જેથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ બને છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ પદાર્થ શ્વસન-નલિકાઓ વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે. ફેફસાંમાં આવેલી હવાની આ નાની નાની કોથળીઓને એલ્વીઓલાઇ નામથી ઓળખવામાં આવે છે આ કોથળીઓનું પડ બહુ જ બારીક હોય છે. તેમાથી ગેસ આરપાર આવી જઇ શકે છે. હૃદયમાંથી આવેલી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ પલ્મોનરી આર્ટરીઝ જે આ કોથળીઓની બાજૂએ જ ચેટેલી હોય છે, તેમા શ્વાસોચ્છ્વાસમાં આવેલો ઓક્સિજન આવી જાય છે અને તેથી લોહી શુદ્ધ થાય છે. અશુદ્ધ લોહીનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ફેફસાની હવાની કોથળીઓમાં જઇ બહાર નીકળી જાય છે. શુદ્ધ થયેલુ લોહી ત્યાંથી જ ઉત્પન્ન થતી પલ્મોનરી વેઇન્સમાં થઇને ફેફસાંમાંથી હૃદયના ડાબા ઓરિકલમાં જઇને ઠલવાય છે. આ રીતે ફેફસાં શરીરના અશુદ્ધ લોહીને શુદ્ધ કરવાનુ કાર્ય નિયમિત રીતે કરે છે.

પ્રવાહી મળવિસર્જન—Excretory System

શરીરમાં થતા કાર્યથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓમાંથી જેમ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ શ્વાસ વાટે ફેફસાંમાંથી બહાર નીકળી જાય છે, તેમ પ્રોટીન્ઝ અને ક્ષારની અશુદ્ધિઓ કિડ્નીસ (Kidneys) ગુર્દા વાટે લોહીમાંથી ગળાઇને પેસાબના રૂપમાં બહાર ચાલી જાય છે.

પેટની બખોલમા ઉપરના ભાગમાં બરડાની કરોડની બાજૂએ છેલ્લી પાસળીની આગળ જમણે ડાબે રાતા ઘેરા રગના લબગોળ બીંડા જેવી એક એક કિડની (Kidney) આવેલી છે તેમાથી લોહી ફરતા ફરતા યુરીઆ (Urea) જેવી અશુદ્ધિએ લોહીના પ્રવાહ સાથે ગળાઈને પેશાબ બની જાય છે.

પેશાબ કિડનીમાથી નીકળતી યુરીટર નામની મૂત્રવાહક નળી વાટે પેડુમા આવેલા મૂત્રાશયમા જાય છે ત્યાથી મૂત્રનળી (Urethra) વાટે તે શરીરમાથી બહાર નીકળી જાય છે.

મગજ અને જ્ઞાનતંતુઓ

Brain and Nervous System

આ ક્રિયાપદ્ધતિ નીચેના ત્રણ ભાગોમા વહેંચાયેલી છેઃ

૧ મગજ–Brain } સેરીબ્રો સ્પાઈનલ સીસ્ટમ
૨ કરોડરજ્જુ–Spinal cord } (Cerebro Spinal System)
૩ અનુભૂતક જ્ઞાનતંતુપદ્ધતિ (Sympathetic Nervous System)

૧. મગજ–Cerebrum (Brain)

મગજનો આગળનો અને ઉપરનો ભાગ બે લબગોળ ગોળા જેવો છે તેમા બુદ્ધિ, લાગણી, ક્રિયાશક્તિ ઇત્યાદિના કેન્દ્રો આવેલા છે. તેમાથી જ્ઞાનતંતુઓ શરીરમા જાય છે તેમની પાછળ નાના મગજના બે પિંડો જમણે ડાબે આવેલા છે. તેની પાછળથી અને વચ્ચેથી મગજમાથી એક પહોળી દાંડી જેવો ભાગ નીચે જાય છે, તેને મેડયુલા ઓબ્લોંગેટા કહેવામા આવે છે.

મગજમાથી બાર જ્ઞાનતંતુઓ દરેક બાજૂએ, જમણે ડાબે નીકળે છે. તે લાગણીના અવયવો (જ્ઞાનેન્દ્રિયો) આંખ, નાક, કાન, જીભ તથા માથાની ચામડી અને માસ ઇત્યાદિમા જાય છે.

૨. કરોડરજ્જુ-Medulla Oblongata

કરોડરજ્જુ મગજના પાછલા અને નીચેના ભાગોમાથી લંબાઈને નાના મગજના બે પિંડો વચ્ચે અને પાછળ થઈને મરડાની કરોડની વચ્ચેની સળગ નળીમા ચાલ્યુ જાય છે. કરોડરજ્જુમાથી એકત્રીસ જ્ઞાનતતુઓ દરેક બાજૂએથી નીકળી આખા શરીરમા ફેલાઈ જાય છે.

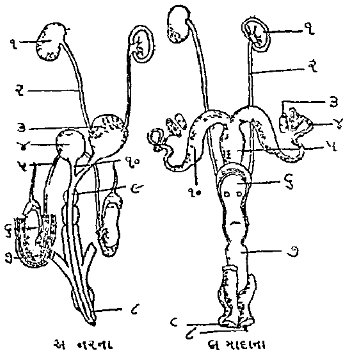
૩ અનુભૂતક જ્ઞાનતંતુ પદ્ધતિ-Sympathetic Nervous System

મરડાની કરોડની બન્ને બાજૂએ જ્ઞાનતતુકોષોથી બનેલી ગાંઠો(Ganglia)ની માળા માફક, અનુભૂતક જ્ઞાનતતુપદ્ધતિની માળા આવેલી છે. આપણે ન જાણીએ તેવી રીતે કામ કરનારા ઘણા અવયવો-હૃદય, હોજરી, આતરડા, ફેફસા ઇત્યાદિમા મગજના જ્ઞાનતતુઓ ઉપરાત આ અનુભૂતક જ્ઞાનતતુઓ આવેલા હોય છે

નવસર્જન-Reproduction

નર સમલાની નાની ઉમર હોય છે ત્યારે રેત્રગ્રંથિ (Testis) નાની સોપારી જેવડી દરેક કિડનીની બાજૂએ એક એક આવેલી હોય છે. સસલુ મોટુ થઈ યુવાની પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ પોતાના સ્થાનમાથી નીચે અને પાછળ પેડુમા જઇ સાથળની બાજૂએ શરીરની બહાર વૃષણની કોથળીમા ઊતરી આવે છે. વૃષણની કોથળી બે સાથળની વચ્ચે ગુદાદ્વારની આગળ આવલી હોય છે. તેમા જમણી તરફની અને ડાબી તરફની રેત્રગ્રંથિ ઊતરી આવે છે. રેત્રગ્રંથિની બાજૂએ એપિડીડિમિસ (Epididymis) નામની ગૂંચળાવાળી નળી આવેલી હોય છે. રેત્રગ્રન્થિમા રેત્રજીવો બન્યા પછી આ નળીમાં જાય છે અને ત્યા પક્વ થાય છે ત્યાથી વાસ ડીફરન્સ (Vas deferens) નામની નળીમા ચઢને પેડુના ભાગમાં ઉપર જાય છે. મૂત્રાશયની કોથળી પાછળ મધ્યમાં એક બીજી નાની કોથળી હોય છે. તેમા જમણી અને ડાબી તરફની બન્ને વાસ ડીફરન્સની નળીઓ એક બીજાની પાસે પાસે આવી ખૂલે છે આ કોથળીને નરગર્ભાશય (Uterus Masculinus) કહેવામા આવે છે. નર-

આકૃતિ ન. ૨૭



અ નરના　　બ માદાના

સસલાના નવસર્જનનાં અવયવો

૧ કિડ્‌ની	૧ કિડ્‌ની
૨ યુરીટર	૨ યુરીટર
×૩ બ્લેડર	૩ ઓવેરી
૪ યુટરસ મેસ્કયુલિનસ	૪ ઓવિડકટ
૫ વાસ ડીફરન્સ	૫ વેજાઈના–યોનિ
૬ ટેસ્ટીસ	૬ બ્લેડર
૭ એપિડીડિમીસ	૭ યુરીથ્રા
૮ ઇન્દ્રી–પીનિસ	*૮ યુરીનોજેનીટલ એપર્ચર (પેશાબ
૯ યુરીથ્રા	૯ એનસ–ગુદા (અને યોનિદ્વાર)
૧૦ સેમિનલ ડકટ	૧૦ યુટરસ–ગર્ભાશય

× કુદરતી રીતે બ્લેડરની પાછળ ન. ૪ ના બતાવેલુ યુટરસ મેસ્કયુ-

ગર્ભાશયમાથી એક નળી નીકળી બ્લૅડરમાથી નીકળતી મૂત્રની નળીમા ખૂલે છે મૂત્રની નળી યુરીથ્રા પેડુમાથી નીચે લબાઈ બહાર આવેલા શિશ્નમા વચ્ચેથી પસાર થાય છે અને તેને છેડે તેનુ મેા ખૂલે છે, એટલે રેત્રજીવેા નરગર્ભાશયમાથી આ પેશાબની નળીમા આવી સભેાગ વખતે માદાની યેાનિમા પડે છે

માદા

માદામા અડગ્રથિ (Ovaries) બે હેાય છે દરેક જમણી ડાબી કિડ્નીની બાજૂએ આવેલી છે તે હૂં' જેટલી મેાટી નાના ઇડા જેટલી હેાય છે તેમા રચાતેા અડ (Ovum) પાકે છે, ત્યારે તેમાથી બહાર ખરી પડે છે તેની બાજૂએ ઑવિડક્ટ (Oviduct) નામની નળી હેાય છે આ ઑવિડકટનુ મેા ગળણી જેવુ પહેાળુ હેાય છે તેમા અડ ગ્રથિમાથી નીકળેલેા અડ જઈ પડે છે

ઑવિડકટના પ્રથમના ભાગને ફૅલેાપિયન ટ્યુબ (Fallopian tube) કહેવામા આવે છે. આ ટ્યુબ બન્ને ઑવેરી પાસેથી વળીને મધ્યરેખા તરફ જાય છે અને તેની સાથે જ તે વધારે પહેાળી થાય છે આ બન્ને નળીના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે સમલાને બે ગર્ભાશય હેાય છે સસલા કરતા મેાટા આકારવાળા પ્રાણીમા આ બન્ને નળીઓ પહેાળી થઇ એવી રીતે જોડાઈ જાય છે કે તે બન્ને વચ્ચેની દીવાલ અદશ્ય થઇ જઇ એક જ ગર્ભાશય બને છે સસલાના બન્ને યુટરસના છેડા આગળ લબાઈ એક પહેાળી નળી બની જાય છે આ નળી મૂત્રાશયની પાછળ ચેાટેલી હેાય છે આ નળીને જ યેાનિ (Vagina) કહેવામા આવે છે આ યેાનિદ્વારના બહારના ખીલેલા ભાગ ઉપર પેસાબની નળી યુરીથ્રા મૂત્રાશયમાથી આવી ખૂલે છે

નર સાથે માદાના યેાનિસભેાગ વખતે શિશ્નના મેામાથી રેત્રજીવેા (Spermatozoa)વાળેા રેતરસ પડે છે આ રસમા અનેક

લિનસ આવેલુ હેાય છે એટલે આ ચિત્રમા તે દેખાય નહિ પરતુ બ્લૅડરને એક બાજૂએ ચાતરી યુટરસ મેસ્ક્યુલિનસને દેખાવમા આવ્યુ છે

રેત્રજીવો હોય છે તે ત્યાથી ઊંચે ગર્ભાશયમા આવેલા અડ સાથે મળી ગર્ભ રચે છે એક રેત્રજીવ (Spermatozoon) એક પકવ ઓવમ–અડ—સાથે જ મળી શકે છે જેટલા અડના ગર્ભ રચાય તેટલા જ રેત્રજીવો ઉપયોગી નીવડે છે બાકીના મરી જઇ બહાર ખરી પડે છે કે શોષાઇ જાય છે આ પ્રમાણે રેત્ર અને અડથી બનેલો ગર્ભ ગર્ભાશયમા પોષાઇ પરિપક્વ થાય છે અને સસલાનુ બચ્ચુ બને છે આવા ત્રણ કે ચાર ગર્ભ એકસાથે રચાયા હોય છે આશરે ત્રીસ દિવસ પછી પ્રસૂતિ થાય છે, ત્યારે જેટલા ગર્ભ રચાયા હોય તેટલા બચ્ચા માદાને અવતરે છે. બચ્ચાના જન્મ પછી તેને પોષણ આપવા માદાને છાતી અને પેટના ભાગ નીચે ચાર છ દૂધની ગાંઠો હોય છે તેનાથી માદા બચ્ચાને ધવરાવી ઉછેરે છે આ ગાઠોને આચળવાળા પ્રાણીઓના આચળ કહેવામા આવે છે. આચળમા આવેલી દૂધની ગાઠોને મેમરી ગ્લેન્ડ્ઝ (Mammary glands) કહેવામા આવે છે વાદરા અને મનુષ્યમા છાતી ઉપર જમણે ડાબે એક એક આવી ગાઠ હોય છે, તેને સ્તન કહેવામા આવે છે

સસલામાં ગર્ભવિકાસ

ગર્ભ રચાયા પછી કોષવિભાજનની પદ્ધતિથી કોષો વધી એકઠા થઇ તેનો એક ગોળ દડો બને છે પહેલા આઠેક દિવસમા તે ગર્ભના ત્રણ પડ—બહારનુ પડ, અંદરનુ પડ અને વચ્ચેનુ પડ—Epiblast, Hypoblast and Mesoblast—રચાઈ તેમાથી ધીમે ધીમે જે પ્રાણીનો તે ગર્ભ હોય તેના વિશિષ્ટ અગો બને છે આટલી રચના સુધી તેને ગર્ભમા રહેલા 'યૉક' નામના પદાર્થથી જ પોષણ મળે છે. ત્યારપછી માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમા (Placenta) 'ઓળ' રચાય છે અને તેનાથી ગર્ભને પોષણ મળે છે. ગર્ભની બહારની દીવાલ અને ગર્ભાશયની અંદરની ચામડી એવી રીતે મળી જાય છે, કે માતાનુ લોહી સરળતાથી ગર્ભને પોષણ માટે મળે, અને ગર્ભનું પોષણ થયા પછી તેમા થયેલી અશુદ્ધિઓ ઓળમાથી માતાના લોહીમા આવી

જાય. ગર્ભની બહારની ચામડીમાથી આંગળી જેવા ફણગા ફૂટી માતાના ગર્ભની અદરની ચામડી, અને દીવાલમા પડેલા ખાડામા ચાલ્યા જાય છે તે ખા મા માતાનુ લોહી આવે છે ત્યા જ લોહીના શુદ્ધ અશુદ્ધ તત્ત્વોની આપલે થઈ ગર્ભને પોષણ મળે છે, અને ગર્ભની અશુદ્ધિ માતાના લોહીમા ચાલી જાય છે ઓળને એક સળગ દોરડુ લાગેલુ હોય છે તેમા અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહીની વણી નળીઓ હોય છે આ દોરડાનો એક છેડો ઓળમા હોય છે અને બીજો છેડો બાળકની ડૂટીમા થઈ તેના શરીરમા પેઠેલો હોય છે ગર્ભમાથી નીકળેલા ફણગા પોકળ હોય છે તેમા લોહીના શુદ્ધ તત્ત્વો આવી લોહી શુદ્ધ થઇ આ ફણગામાથી તે નળી જેવી દોરડીમા જાય છે અને ત્યાથી બચ્ચાની ડૂટીમા થઈ બચ્ચાની લોહીની નળીઓ સાથે ભળી જાય છે, અર્થાત બચ્ચાની રક્તાભિસરણપદ્ધતિ સાથે ભળી જાય છે તે જ રીતે બચ્ચાની અશુદ્ધિ ખગાબ લોહીની નળીઓ વાટે ડૂંટી અને નાળ જેવી દોરડીમા થઈ ઓળમા જઇ માતાના શરીરમા જાય છે સસલાનો ગર્ભ ત્રીસ દિવસ સુધી આ પ્રમાણે પોષાતા સપૂર્ણ વિકાસ પામે છે અને ત્યારે તેનો જન્મ થાય છે બચ્ચાનો જન્મ થયા પછી થોડી જ વારમા ગર્ભાશય ફરી સંકોચાતા તેમાની ઓળ તેની દીવાલમાથી છૂટી પડી બહાર નીકળી આવે છે આ પ્રમાણે પ્રસૂતિ સપૂર્ણ થાય છે.

આચળવાળાં પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો

ઉત્ક્રાતિક્રમમા ઉત્ક્રાત થતી પ્રાણીની જાતોમા નવા અને વિશિષ્ટ લક્ષણો દેખાય છે તે જ પ્રમાણે બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓના છેલ્લા વિભાગ–આચળવાળા પ્રાણીઓમા પણ ઉત્ક્રાતિ પ્રમાણે વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય છે હવે આ લક્ષણોની સક્ષિપ્ત નોધ આપણે લઇશુ

૧ આચળવાળા પ્રાણીઓની ચામડી વાળવાળી હોય છે

૨ તેમના શરીરની ગરમી એકધારી રીતે ૧૦૦° ફેરનહીટની આસપાસ હમેશા જળવાઇ રહે છે, કારણ તે ઉષ્ણરક્ત પ્રાણી (Warm blooded animal) છે

૩. બચ્ચાંને પોષણ આપવા દૂધની ગ્રંથિઓ (Mammary glands) તેમને હોય છે.

૪. કાનની બહારની નાળને છેડે જાડો સૂપડા જેવો ભાગ (Pinna) હોય છે.

૫. આ જાતનાં બધા પ્રાણીઓ બહારની હવાથી જીવે છે.

૬. તેમનુ હૃદય ચતુષ્ખંડી હોય છે

૭. લોહીના રાતા કણો (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હોતુ નથી.

૮. બરડાની કરોડના ગરદનના વિભાગ (Cervical) ના સાત મણકા હોય છે

૯. ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં આવેલા આગળનાં પ્રાણીઓના મગજ કરતાં આ પ્રાણીઓનુ મગજ વધારે ખીલેલુ હોય છે,

૧૦. આંચળવાળાં પ્રાણીઓના આદિવર્ગ (Primitive Mammals) સિવાયના બીજા બધાયના ગર્ભ ગર્ભાશયવિકસિત (Viviparous) છે, અને ગર્ભને ઓળ (Placenta)થી પોષણ મળે છે.

આંચળવાળાં પ્રાણીઓના ત્રણ વર્ગ

૧. પ્રેાટોથીરિયા (Prototheria) આદિ આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૨. મેટાથીરિયા (Metatheria) થોડા વધારે વિકસિત આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૩. યુથીરિયા (Eutheria) સંપૂર્ણ વિકસિત આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૧. પ્રેાટોથીરિયામાં ગર્ભ ઇંડામાં જ પોષાઇ વિકાસ પામી જન્મે છે, એટલે તે ઓવીપેરસ (Oviparous)–અંડ વિકસિત છે જેમકે બતક જેવી ચાંચવાળાં આસ્ટ્રેલિયાનાં ' મોલ ' નામનાં પ્રાણી.

૨. મેટાથીરિયા (Viviparous) જાત છે. પરતુ આ જાતમાં ગર્ભ સંપૂર્ણ વિકાસ પામ્યા વગર જ જન્મે છે

અને ત્યાર પછી માતા તેને પોતાની ડૂંટી પાસે આવેલી એક કોથળી (pouch) મા જાળવી રાખી પોષણ અને ગરમી આપી તે જીવી શકે તેવો તેનો વિકાસ કરે છે જેમકે ઓસ્ટ્રેલિયાના કાન્ગારૂ (Kangaroos) આ જાતને માર્સુપીઅલ' પણ કહે છે (Lat Marsupium = a pouch–કોથળી)

૩ યુથીરિયા પૂર્ણગર્ભાશયવિકસિત (Viviparous) જાત છે આ વર્ગમા બીજા ઉપવિભાગ છે તેમાના રોડન્ટ (Rodent) નામના એક ઉપવિભાગમા સસલા, ઉંદર, ખિસકોલી ઇ૦ આવે છે આ વિભાગમા ઉંચદરજ્જાનો ઉત્કાંત ઉપવિભાગ પ્રાઇમેઇટસ (Primates)નો છે તેમા રાતે રખડનારા માન્ડા (Lemurs) વાંદરા (Monkeys) અને મનુષ્ય–Man–ઉચ્ચરે આવે છે

પ્રાઇમેઇટસમા મનુષ્યને મળતા વાનર પ્રાણી અને મનુષ્યને 'એન્થ્રોપોઇડીઆ (Anthropoidea) કહે છે એન્થ્રોપોઈડ જાતો બે જ આચળ છાતી ઉપર હોય છે જેને સ્તન કહેવામા આવે છે આ વર્ગમા મનુષ્ય માફક સીધા ચાલનાર વાનર–Apes–નો વિભાગ છે, તેમા ઓરાંગ ચિમ્પાન્ઝી ગોરિલા ઇત્યાદિ જાતો છે આવી જ કોઇ જાતમાથી મનુષ્ય જાતિની ઉત્પત્તિ થયાનુ અનુમાન કરવામા આવે છે

આ પ્રમાણે વાનર અને મનુષ્ય ઉત્ક્રાંતિક્રમમા છેક નિકટ સબધ ધરાવતા હોવા છતા મનુષ્ય જાત તેની બુદ્ધિશક્તિને લીધે વાનર જાતથી છેક જુદી પડી જાય છે ખૂબ ઉત્કાંત થયેલા વાનરના મગજ કરતા મનુષ્યનું મગજ બમણુ મોટુ હોય છે મનુષ્ય વિચારો કરી વિવેકથી આદર્શો રચી શકે છે માટે જીવકોટિમા તેને 'હોમો સેપીઅન્સ'–Homo sapiens–કહેવામા આવે છે અને એ રીતે કુદરતની બધી કૃતિઓમા મનુષ્ય કુદરતની સર્વોત્કૃષ્ટ કૃતિ ગણાય છે.

૫ પોતાનો ખોરાક સૂર્યનાં કિરણોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડમાંથી ક્લોરોફીલ વડે બનાવે છે	૫ બહારના પદાર્થોનો બનેલો તૈયાર ખોરાક હોય છે. પોતે પોતાનો ખોરાક બનાવી શકતુ નથી
૬. ઉત્તેજના મદ હોય છે (Irritability is less)	૬. ઉત્તેજના સબળ હોય છે. (Irritability is more)
૭ જીવનમા વિકાસ અને સર્જન (Anabolism) સદાય ચાલુ હોય છે અને વિનાશ બહુ ઓછો હોય છે	૭ વિકાસ નાનપણ અને યુવાવસ્થામા હોય છે, ત્યારપછી ધીમેધીમે વિનાશનું પલ્લુ નમતુ જાય છે
૮ એક જ જગ્યાએ ચોટી રહેનાર	૮. હલનચલન કરનાર એટલે ગતિવાળા હોય છે

ઉપરનામાથી ત્રીજા અને આઠમા ભેદથી, બહારના અવયવોથી, વનસ્પતિ દેખીતી રીતે જ એકદમ પ્રાણીથી જુદી પડી જાય છે એક નાનું બાળક પણ આ ભેદોથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીને ઓળખી જુદા પાડી શકે છે છતા બન્નેની આતરક્રિયા અને તેના પરિણામે વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિમા મૂળ સમાનતા એટલી બધી છે કે આ જુદા જણાતા બન્ને વિભાગને એક જ જીવનના બે ફાટા ગણી જીવવિજ્ઞાનના એક જ શાસ્ત્રની મર્યાદામા મૂક્યા છે

બન્ને વચ્ચે સમાનતા વધારે છે, અને ભેદ માત્ર ઉપરના પૂરતો જ જોવામા આવે છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચે સમાનતાના તત્ત્વો

૧ બન્નેમા જીવરસ (Protoplasm), જેનાથી પદાર્થમા જીવનો આવિર્ભાવ થાય છે તે હયાત છે, અને તેના બધારણ, રસાયણિક સંયોજન અને વર્તન સરખા છે

૨ આ જીવરસના નાના નાના ઘટકો વ્યવસ્થિત રીતે બન્નેમા આવેલા છે તે સૂક્ષ્મદર્શકયત્રથી જોઈ શકાય છે. આ ઘટકોને કોષ કહેવામા આવે છે

૩ જીવનની મહત્ત્વની આંતર પ્રક્રિયાઓ—Metabolism—બન્નેમા લગભગ સરખી છે આ પ્રક્રિયાઓ એટલે ખોરાકનુ પાચન થવુ, પછી શોષણ થવુ, શ્વસનક્રિયા મળવિસર્જનક્રિયા અને નવસર્જન ક્રિયા છે

૪ બધી જીવન્ત વસ્તુમા બહિર્ તેમજ આન્તરિક ઉત્તેજનથી પ્રેરાઈ ક્રિયા કરવાનો ધર્મ રહેલો છે (Irritability to external and internal stimuli) વળી ક્રિયા કરવાના ધર્મથી તેમા શક્તિનો વ્યય થાય છે, તે ખોરાક લઈ, પાછી મેળવી લેવાની સ્વત પ્રેરણા રહેલી છે તેમજ પ્રોટોપ્લાઝમ કે કોષને ક્રિયાથી થયેલો ઘસારો પણ ખોરાકથી પૂરવાની તેમા શક્તિ હોય છે. આ પ્રમાણે કોષમા ક્રિયા ઉત્તેજનાથી થાય, શક્તિ ઓછી થાય અને તેમા ઘસારો પહોચે તે ગયેલી શક્તિ ખોરાકથી પ્રાપ્ત કરે અને કોષનો ઘસારો પૂરે તથા જીવરસ તાજો બને આ બધુ જીવન્ત પદાર્થમા જ હોય છે

નિર્જીવ પદાર્થ ઉત્તેજનાઓથી કદાચ ઉત્તેજાય પરતુ તેની ગયેલી શક્તિ પાછી આવતી નથી તથા તેને ઘસારો પહોચે તો તે પુરાતો નથી શક્તિ જવાનુ કામ ચાલુ રહે તો તે પદાર્થ ધગાધને નષ્ટ થઈ જાય છે

૫ બધા જ બહુકોષી જીવોના વિકાસમા કોષવિભાજનની ક્રિયાથી કોષોની સખ્યા વધે છે, અને પરિણામે તે જીવ મોટો થઈ તેનો વિકાસ થાય છે

૬ નવસર્જન અને તેની પદ્ધતિઓ તાત્ત્વિક રીતે બન્નેમા સરખી છે

૭ આનુવંશિકતા (Heridity)—માબાપના ગુણો સંતાનમા ઊતરી આવવા તે તથા ઉત્ક્રાંતિ (Evolution) બન્નેમા થાય છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચે ભેદ અને સમાનતા કયા કયા છે તે જાણ્યા પછી તે બન્ને કેમ અને કેવી રીતે તેમા આવે છે તે આપણે વિગતવાર તપાસીશુ

પ્રકરણ ૨૨ મું

વનસ્પતિકોષ—The Vegetable Cell

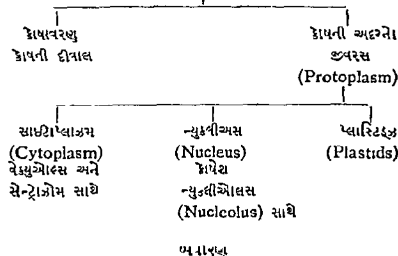
સજીવતાના ગુણ ધરાવતા અને તે દાખવતા પ્રોટોપ્લાઝમના ઘટકને કોષ કહેવામા આવે છે આવો કોષ જાડા બહિરૂપડવાળો હોય, અને તેમા પ્લાસ્ટિડ્ઝ (Plastids), અગર વનસ્પતિકોષના બીજા લક્ષણો હોય ત્યારે તે કોષને વનસ્પતિકોષ કહેવામા આવે છે આવો એકકોષી જીવ હોય કે બહુકોષી હોય, પરતુ તેને છોડ કહેવામા આવે છે એકકોષી છોડ પ્રાણીના એકકોષી જીવો જેવો જ, નાના જીવો જેવા જ હોય છે, પરતુ તેને આપણે છોડ તરીકે ઓળખીએ છીએ

કોષનું કદ

કદમા આ કોષો બહુ નાના હોય છે, એટલે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી જ તે જોવાય છે

આકાર

વનસ્પતિકોષો અનેક આકારના હોય છે, ગોળ અડાકાર, બહુકોણ, લબગોળ, તારાના આકાર ના તથા સળિયા (Rod) જેવા લબગોળ આકારના પણ હોય છે



બનાવટ

બહારનું પડ

બહારનું પડ જાડી દીવાલ જેવું હોય છે આ પડ કોષ અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમનું જ બનેલું છે, છતાં તેની છેક બહારની સપાટી સુકાઈ નિર્જીવ થઈ ગઈ હોય છે કોષના પ્રોટોપ્લાઝની આસપાસ આ પડ ફરી વળેલું હોય છે અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમમાં બીજા વિભાગો હોય છે તે વિભાગોને બાદ કરીએ તો બાકીના એકલા પ્રોટોપ્લાઝમને—જીવરસને—સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) કહેવામાં આવે છે છોડમાં નવા બનતા ભાગોમાં કોષો તેમની જાડી દીવાલોને લીધે પૃથક્ પૃથક્ સ્પષ્ટ રીતે દેખાય છે પરંતુ તે દીવાલમાં છિદ્રો હોવાથી ઘણીવાર અંદરનું પ્રોટોપ્લાઝમ બહાર નીકળી જોડેના કોષોમાં જાય છે અને એ પ્રમાણે જાડી દીવાલ છતાં જુદાજુદા કોષોનો પ્રોટોપ્લાઝમનો સંબંધ અખંડ જળવાઈ રહે છે. વનસ્પતિકોષના નીચે પ્રમાણે વિભાગ આપણે કરી શકીએ

જીવરસ—પ્રોટોપ્લાઝમ મધ જેવો જાડો પરતુ પારદર્શક પદાર્થ હોય છે તેનું રાસાયણિક સયોજન કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઓક્સિજન, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, સલ્ફર, કેલ્શિયમ, પોટેશિયમ, મેગ્નેશિયમ, આયર્ન એ છે પ્રથમ ચારનુ પ્રમાણ ઝાઝુ હોય છે, અને તે ચારેય મળીને લગભગ ૯૭ ટકા થાય છે

૧ કાર્બન ૧૮·૫ ટ ।
૨ હાઇડ્રોજન ૧૧· ટકા
૩ ઓક્સિજન ૬૫· ટકા
૪ નાઇટ્રોજન ૨ ૫ ટકા

બાકીના ત્રણ ટકામા બીજા બધા આવી જાય છે.

જીવરસ-પ્રોટોપ્લાઝમ ત્રણ વિભાગમા વહેંચાયલુ છે

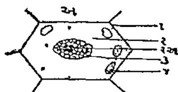
૧ સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm)
૨ ન્યુક્લીઅસ (Nucleus)–કોષેશ
૩ પ્લાસ્ટિડ્ઝ (Plastids)

૧. સાઇટોપ્લાઝમ

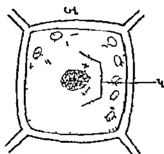
કોષમા ન્યુક્લીઅસ અને પ્લાસ્ટિડ્ઝ બાદ કરતા બાકીનો જીવન્ત સર્વવિભાગ રહે તેને સાઇટોપ્લાઝમ કહેવામા આવે છે અર્થાત્ ન્યુક્લીઅસ અને પ્લાસ્ટિડ્ઝ વગર કોષની અદરનું પ્રોટોપ્લાઝમ તે સાઇટોપ્લાઝમ નવા કોષમા આ પ્રોટોપ્લાઝમ ભરચક હોય છે, પરતુ ધીમે ધીમે કોષ મોટો થાય છે, એટલે તેની વચ્ચે ખાલી જગ્યા પડે છે. આ ખાલી પડેલી જગ્યાને સાઇટોપ્લાઝમના વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles) કહે છે કોષ વયમા વધતો જાય છે, તેમ તેમ સાઇટોપ્લાઝમ એક બાજૂ થતું જાય છે અને અદરના બધા વેક્યુઓલ્સ ભેગા થઈ જઇ એક મોટી ખાલી જગા કરે છે આ ખાલી જગ્યામા પ્રવાહી રસ રહે છે તેને સેપ (Sap) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે વયમા મોટા થયેલા કોષની વચ્ચે વેક્યુઓલ થાય છે, ત્યારે કોષનુ

સાઇટોપ્લાઝમ દીવાલ તરફ ફરતું ભેગુ થાય છે, તેને પ્રિમોરડિયલ યુટ્રિકલ (Primordial Utricle) કહેવામા આવે છે

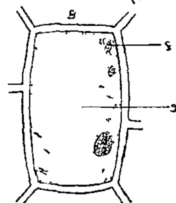
આકૃતિ નં ૨૮



અ તાજો કોષ
૧ બહિર્પડ-એક્ટોડર્મ
૨ સાઇટોપ્લાઝમ
૨ અ ન્યુક્લીઓલસ(Nucleolus)
૩ ન્યુક્લીઅસ
૪ પ્લાસ્ટિડ્ઝ



બ મધ્ય અવસ્થાનો કોષ
૫ વેક્યુઓલ્સ



ક જૂનો કોષ
૬ પ્રિમઓર્ડિયલ યુટ્રિકલ
૭ મોટું થયેલુ વેક્યુઓલ

વનસ્પતિ કોષો

વેક્યુઓલ્સ

પ્રોટોપ્લાઝમને પોતાના કાર્ય માટે પાણીની જરૂર પડે છે. કોષમા આવેલા સેપ રસનો ઉપયોગ કોષને પાણી પૂરુ પાડવામા થાય છે. વળી સેપમા રહેલા કેટલાક પદાર્થો પણ કોષના પ્રોટોપ્લાઝમના ઉપયોગમા આવે છે. જેમકે સેપમાં રહેલા પ્રોટિનના કણો પ્રોટોપ્લાઝમને ખોરાક તરીકે ઉપયોગમા આવે છે. તે ઉપરાત કોષના પ્રોટોપ્લાઝમમાં થયેલી પ્રક્રિયાને લીધે જે મળ ઉત્પન્ન થયા હોય, તે પણ સેપના પ્રવાહી રસમાં ભળી જાય છે સેપમા પ્રોટિનના કણોનો સંગ્રહ થયેલો હોય છે

સેન્ટ્રોઝોમ

સાઈટોપ્લાઝમમા વેક્યુઓલ્સ ઉપરાત સેન્ટ્રોઝોમ (Centrosome) પણ હોય છે તે કોષના નવસર્જનમા અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

૨. ન્યુક્લીઅસ (Nucleus)–કોષકેન્દ્ર

કોષના પ્રોટોપ્લાઝમની જીવનપ્રવૃત્તિમા ન્યુક્લીઅસ અગત્યનું અંગ ગણાય છે. તેની જીવનદોરી સંભાળનાર અને તેને લંબાવનાર ન્યુક્લીઅસ છે. છોડમા વંશોતર ગુણો પણ ન્યુક્લીઅસને લીધે જ ઊતરી આવે છે. કેટલાક નાના કોષોમા—એકકોષી વનસ્પતિ જીવોમા એટલે બેક્ટીરિયામા—ન્યુક્લીઅસ દેખાતુ નથી. એક કોષમાં બનતા સુધી એક જ ન્યુક્લીઅસ હોય છે પરતુ કોઈ કોઈ વખત એક કરતા વધારે પણ દેખાય છે. નવા કોષોમા ન્યુક્લીઅસ મોટા કદનું જણાય છે. કોષ વયમા વધતુ જાય તેમ તેમ ન્યુક્લીઅસનુ કદ નાનુ થતુ જાય છે. ન્યુક્લીઅસ કોષની શરૂઆતના જીવનમા મધ્યમા હોય છે. પછી ધીમે ધીમે ત્યાથી છૂટુ પડી બાજુએ પ્રિમોર્ડિયલ યુટ્રિકલમાં ગમે ત્યાં સ્થિર થઇ રહે છે. ન્યુક્લીઅસનુ રાસાયણિક સયોજન મુખ્યત્વે કાર્બન, હાઇડ્રોજન ઓક્સિજન, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, અને સલ્ફરનું બનેલુ હોય છે.

તેની આસપાસ પાતળુ પડ હોય છે તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઇન (Nuclear membrane) કહે છે તેમાં રહેલા રસપદાર્થને ન્યુક્લીઅર સપ (Nuclear sap) અગર કેરીઓ લીમ્ફ (Karyo lymph) કહે છે આ કેરીઓ લીમ્ફમા ન્યુક્લીઅર રેટિક્યુલમ (Nuclear Reticulum)—ન્યુક્લીઅસની જાળી— અગર કેરીઓટિન (Karyotin) આવેલુ છે આ જાળીના વિભાગને લિનિન (Linin) અગર એક્રોમેટીન (Achromatin) કહેવામા આવે છે. અને તે જાળીમા આવેના અમુક કણપદાર્થને ક્રોમેટિન (Chromatin) તરીકે ઓળખવામા આવે છે ક્રોમેટિન ઉપર અમુક રગ ચઢી શકે છે. ન્યુક્લીઅસ કદી નવુ બનતુ નથી પહેલા કોષમા હોઈ તેના વિભાગ થઈ વૃદ્ધિ પામે છે

૩ પ્લાસ્ટિડીઝ

વનસ્પતિકોષમા પ્લાસ્ટિડ્ઝ ન્યુક્લીઅસની આજુબાજુ કે કોષમા ચારે તરફ ફરતા આવેલા હોય છે વનસ્પતિકોષમા તે બહુ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે વનસ્પતિનો ખોરાક તૈયાર કરવામા અને પાદડી ફૂલો, ઇત્યાદિના રગોની વિવિધતા લાવવામા તે મુખ્ય ભાગ ભજવે છે

પ્લાસ્ટિડ્ઝ ત્રણ પ્રકારના હોય છે

૧	લીલા પ્લાસ્ટિડ્ઝ	Chloroplastids
૨	રગીન ,	Chromoplastids
૩	ધોળા ,	Leucoplastids

લીલા પ્લાસ્ટિડ્ઝમા લીલા રગનો તેલ જેવો પદાર્થ હોય છે તેને ક્લોરોફીલ (Chlorophyll) એટલે નીલરગ કહેવામા આવે છે છોડ કે ઝાડના બહારના કુમળા ભાગો, પાદડા, ફૂલો, ઇત્યાદિમા તે મુખ્યત્વે હોય છે છોડના જે ભાગો ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યા જ તે મુખ્યત્વે હોય છે પાદડાનો લીલો રગ ક્લોરોફીલના રગને લીધે જ દેખાય છે પાદડા ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યારે

ક્લોરોફીલ અને હવામાથી પાદડામા આવેલા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તથા ભેજ ઉપર સૂર્ય કિરણોની શક્તિથી કાર્બોહાઇડ્રેઇટ (Carbohydrate) નામનો ખાદ્ય પદાર્થ બને છે અને ઑક્સિજન છૂટુ પડી પાંદડામાથી બહાર ચાલ્યુ જાય છે આ કાર્બોહાઇડ્રેઇટ પાણીમા ઓગળે તેવો ખાદ્ય પદાર્થ હોય છે તે ખાદ્યના રૂપમા આખા વૃક્ષમા પોષક રસવાહિનીઓ વાટે સોષાઇ જાય છે, આ પ્રમાણે વૃક્ષનું પોષણ થાય છે જ્યારે આ પ્લાસ્ટિડ્ઝ ઉપર તેજકિરણો નથી પડતા, ત્યારે તેમનો લીલો રગ જતો રહી તે ધોળા પ્લાસ્ટિડ્ઝ થઈ જાય છે આથી ક્લોરોફીલનો લીલો રગ પણ સૂર્યકિરણોના વિવિધ રગોમાના લીલા અને પીળા રગનો જ બનેલો હોય તેમ જણાય છે

૨ ક્રોમોપ્લાસ્ટિડ્ઝ—રગીન પ્લાસ્ટિડ્ઝ

રગીન પ્લાસ્ટિડ્ઝ પણ વિવિધ રગના હોય છે તેમનાથી ફૂલો અને બીજા કેામળ ભાગોમા જુદાજુદા રગો આવે છે

ધોળા પ્લાસ્ટિડ્ઝ

જ્યા સૂર્યના કિરણો ન પડતા હોય તેવા વનસ્પતિના અગ કે ભાગમા તે હેાય છે ત્યા પણ તે કાર્બોહાઇડ્રેઇટમાથી સ્ટાર્ચ (Starch) પાણીમા ન ઓગળે તેવો ખાદ્યપદાર્થ બનાવે છે જમીનમા આવેલા અને ત્યા જ વૃદ્ધિ પામતા કાર્બોહાઇડ્રેઇટના ભડારરૂપ કદમૂળ બટાકા, ઇત્યાદિમા આ ધોળા પ્લાસ્ટિડ્ઝથી જ કાર્બોહાઇડ્રેટમાથી સ્ટાર્ચ (Starch) બને છે

ન્યુક્લીઅસ માફ પ્લાસ્ટિડ્ઝ પણ નવા બનતાં નથી કોષમા તે હોય તેમાથી જ કોષવિભાજન વખતે તેના બે વિભાગ થાય છે, અને તે નવા કટકા વૃદ્ધિ પામી નવા કોષોના પ્લાસ્ટિડ્ઝ બને છે.

નવસર્જન

સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ કોષોમા કોષવિભાજનથી નવસર્જન થાય છે એકકોષી છોડોમા આ પદ્ધતિ મુખ્યત્વે જોવામા આવે છે બહુકોષી વનસ્પતિમા સ્પોર્સ (Spores)થી નવસર્જન થાય છે, અને તેમાયે ઉચ્ચકોટિની વનસ્પતિમા લિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન થાય છે

પ્રકરણ ૨૩ મુ

વનસ્પતિશરીરના વિભાગો અને વર્ગીકરણ

ઉપલક અને વ્યાવહારિક દૃષ્ટિએ વનસ્પતિશરીરને નીચેના વિભાગોમા વહેચી શકાય જુદાજુદા પ્રકારના કોષોથી તેની જુદીજુદી પેશીઓ (Tissues) અને અગો બનેલા છે તેના જીવનની સ્થિરતા અને પ્રવૃત્તિ પ્રમાણે તે ચાર વિભાગમા સમાયેલુ દેખાય છે

૧ ઉપરની છાલ વેલાઓમા પાતળી અને મોટી વનસ્પતિમા જાડી હોય છે તેનાથી તેનું રક્ષણ થાય છે

૨ છોડના શરીર માટે પોષકપદાર્થ બનાવનાર અગો અને તેનો સગ્રહ કરનાર અગો મૂળ પાદડા, રસગ્રથિઓ ઇત્યાદિ

૩ પોષકપદાર્થને જમીનમાથી ચૂસી ઉપર આખા વેલા કે ઝાડમા તેને લઇ જનાર તથા તેના પાદડા તથા ઇતર અગોમા બનેલા પોષક રસપદાર્થોને ઉપરથી નીચે વનસ્પતિના આખા શરીરમા પહો ચાડવાની રચના—રસવાહિનીઓ

૪ આ બધા અંગોને વૃક્ષના આકારમા સ્થિર રીતે ટકાવી રાખનાર મજબૂત ખોખા જેવો કાષ્ઠવિભાગ જેનાથી તેની મજબૂતાઈ જળવાઇ રહે છે આકાર જળવાય છે અને હવા વટોળ તોફાનો ઇત્યાદિ હાનિકારક અને વિરોધક બળો સામે ટકી રહી વૃક્ષ જીવે છે

એક વેલા કે વૃક્ષને સમગ્ર દૃષ્ટિએ ઉપર પ્રમાણે આપણે સમજી શકીએ પરતુ તેના જુદાજુદા અગો, મૂળથી છેક ટોચ સુધીના આપણે તપાસવા જોઇએ વળી તેની બનાવટ અને કાર્યની સમજ

પણ હોવી જોઈએ એ રીતે વનસ્પતિ તેના અંગો પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારમાં મુકાયેલી છે

વનસ્પતિના અંગો પ્રમાણે વર્ગીકરણ

૧ એકાંગી વનસ્પતિ–થેલ્લોફાઇટા (Thallophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ થડ, કે પાન જેવું કશું હોતું નથી ફક્ત નાનું શરીર જ હોય છે માટે તેને એકાંગી વનસ્પતિ કહી છે દાખલા વનસ્પતિના જંતુઓ, ફૂગ ઇત્યાદિ

૨ દ્વિઅંગી વનસ્પતિ—બ્રાયોફાઇટા (Bryophyta) આ વનસ્પતિમાં થડ અને પાન હોય છે દાખલો મોસ (Moss)–લીલના ધાબા

૩ ત્રિઅંગી વનસ્પતિ—ટીરિડોફાઇટા (Pteridophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, થડ અને પાન હોય છે અને રસવાહિનીઓ પણ હોય છે દાખલા–ફર્ન્સ પાઇન ઇત્યાદિ વૃક્ષની જાતિઓ જેમાં ફૂલ અને ફળ થતાં નથી

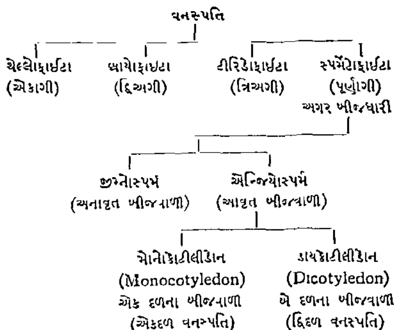
૪ બીજધારી વનસ્પતિ અગર પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ સ્પર્મેટોફાઇટા (Spermatophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, થડ, પાન, ફૂલ ફળ અને બીજ હોય છે તેના બે વિભાગ છે

અ અનાવૃત બીજવાળી, જીમ્નોસ્પર્મ (Gymnosperm)
બ આવૃત બીજવાળી એન્જિયોસ્પર્મ (Angiosperm)

અ—અનાવૃત બીજવાળી વનસ્પતિને તેની ટોચ આગળ શીપસી આવેલા પોચા પાણ ઉપર અને વચ્ચે સ્પષ્ટ દેખાય તેવાં બીજ હોય છે તે બીજ વાવતાં ફરી તેવા જ વૃક્ષ થાય છે

બ—આવૃત બીજધારી વનસ્પતિમાં ફૂલ થાય છે અને તે ફૂલમાંથી ફળ થાય છે. તે ફળની અંદર બીજ આવેલાં હોય છે આ પ્રમાણે બીજ ઢંકાયેલા હોવાથી તેને આવૃત વનસ્પતિ કહેવાય છે વળી તેને મૂળથી માંડીને બીજ સુધીના બધા અંગો હોય છે,

માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહેવામા આવે છે અનાવૃત બીજધારી પણ ખરી રીતે પૂર્ણાંગી કહેવાય નહિ કારણ કે તેમા ફૂલ અને ફળ હોતા નથી પરતુ ફૂલમાથી જ તેના જુદા રૂપ તરીકે ફળ પેદા થાય છે અને તેના જ વિભાગ તરીકે ફળમા બીજ હોય છે; માટે ફૂલ, ફળ, અને બીજને વૈજ્ઞાનિકોએ એક જ આખુ અગ ગણી અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિમા પરભાર્યા બીજ ઊગે છે, તોપણ તેને એક પૂર્ણ અગ ગણી તે વનસ્પતિને પૂર્ણાંગી ગણી છે.



પ્રકરણ ૨૪ મું

એકાંગી વનસ્પતિ-Thallophyta

સામાન્ય સમજ અને વર્ગીકરણ

વનસ્પતિ શરીરના જુદાજુદા અંગો મૂળ થડ, પાન ફૂલ ઇત્યાદિ કાંઈ ન હોય, પરતુ વનસ્પતિના એક કે બહુકોષોથી નાનું સરખુ શરીર જ બનેલુ હોય તેને આપણે એકાંગી વનસ્પતિ કહીએ છીએ (Thallus=Body-શરીર, અને Phyta=Plant-છોડ) એકાંગી વનસ્પતિના નાના નાના શરીરમા પણ એકકોષી વનસ્પતિ છોડને અતિસૂક્ષ્મ શરીર હોય છે અને સૂક્ષ્મદર્શકયત્રથી તે દેખાય છે. આવા એકકોષી જીવ વનસ્પતિકોષથી જ બનેલા હોવાથી તેને આપણે વનસ્પતિ છોડ કહીએ છીએ પરતુ તે અતિ સૂક્ષ્મ હોવાથી તેનું શરીર એકકોષી પ્રાણીશરીરથી આપણે જુદુ પાડી શકતા નથી

એકકોષી જીવો વનસ્પતિકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને આપણે છોડ-Phyta અને પ્રાણીકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને ફાઇલા (Phyla) અગર પ્રાણી કહીએ છીએ વૈજ્ઞાનિકો ઘણીવાર આવા સૂક્ષ્મ એકકોષી જીવો પ્રાણી કે વનસ્પતિજીવોનો એકસાથે જ વિચાર કરે છે, અને તેમને એક જ વર્ગમા મૂકે છે, પરતુ અભ્યાસની સરળતા ખાતર આપણે તેમનો વિચાર જુદા રાખી કરવો જોઇએ

એકાંગી વનસ્પતિ-થેલોફાઇટા-ની જાતોનો વિચાર કરતા તેને એકકોષી અને બહુકોષી છો. તરીકે ઓળખવા કરતા, તેમના પોષણ અને વિકાસની દૃષ્ટિએ તેમને બે ભાગમા વહેંચી નાખીશુ

૧. સ્વતંત્ર છોડ, Algæ આલ્ગી
૨. પરતંત્ર છોડ, Fungii ફંગાઈ

૧. સ્વતંત્ર છોડ પોતાનો ખોરાક પોતાના શરીરમાં પોતે જ બનાવી પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

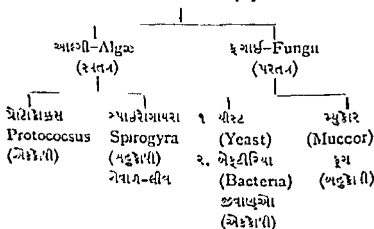
૨. પરતંત્ર છોડ તે જ જાતનો ખોરાક લે છે, અને પોતાનો વિકાસ સાધે છે. છતાં તે ખોરાક પોતે બનાવી શકતાં નથી. બહારના સજીવ કે નિર્જીવ, કોહવાતા પદાર્થોમાં રહેલો તૈયાર ખોરાક લઇને તે જીવે છે. દાખલા તરીકે પ્રોટોકોકસ (Protococcus) એકકોષી છોડ, અને સ્પાયરોગાયરા (Spirogyra)—તરતી લીલ—બહુકોષી છોડ સ્વતંત્ર છે, કારણ કે તેમના કોષો કલોરોપ્લાસ્ટિડ્ઝ (Chloro Plastids)—નીલકણોથી—ભરેલાં છે અને તેનાથી તે પોતાનો ખોરાક, કાર્બોહાઇડ્રેટ—ખાંડનો રસ—બનાવી લઇ, પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

ત્યારે યીસ્ટ (Yeast) આથાના જંતુ જેવા સૂક્ષ્મ છોડ, બેક્ટીરિયા (Bacteria), વનસ્પતિ જીવજંતુઓ-જીવાણુઓ, બન્ને એકકોષી છોડ છે; અને ફૂગ એટલે Mucor બહુકોષી છોડ એ બધાં પરતંત્ર છે. યીસ્ટ કોહેલાં ફળોમાં રહી, તેમાંની ખાંડ ચૂસી જીવે છે, અને વધારાની ખાંડમાંથી સરકા જેવો પદાર્થ, આસવી વિપાકની પદ્ધતિ (Fermentation)થી બનાવે છે. તેમાંથી શુદ્ધ આલ્કોહોલ એટલે દારૂ બને છે, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગેસ તથા બીજા પદાર્થો બને છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસને લીધે પરપોટા નીકળતા જણાય છે. આ છોડો મૃતપદાર્થોના કોહવાણમાંથી જ્યારે પોતાનું પોષણ કરે છે, ત્યારે તેમને સૅપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)-સ્વપચ-કહેવામાં આવે છે.

બેક્ટીરિયા બહુ જ સૂક્ષ્મ વનસ્પતિજીવાણુઓ છે. તેમાંના કેટલાક કોહવાણના પદાર્થથી જીવે છે, માટે તેમને સૅપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)—સ્વપચ—કહેવામાં આવે છે. ત્યારે બીજા ઘણા જીવતા પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં દાખલ થઈ તેમનું લોહી કે રસ ચૂસીને

જીવે છે અને ઘણીવાર દર્દો પણ ઉત્પન્ન કરે છે, તેથી તેમને પરોપજીવી—પેરેસાઇટ્સ (Parasites) કહેવામા આવે છે સ્વપચ જાતના (Saprophytes) ઘણા બેક્ટીરિયા બહુ ઉપયોગી કાર્યો કરે છે કોહવાણના પદાર્થને ભાગી, તોડી, જુદાજુદા મૂળ સ્વચ્છ પદાર્થોમા ફેરવી નાખી કોહવાણ દૂર કરે છે કેટલાક તો જમીનમા એ રીતે જ વનસ્પતિને કોહવાતા પદાર્થમાથી શુદ્ધ પદાર્થો બનાવી ખાતર પુરુ પાડે છે ત્યારે કેટલાય જમીનમા રહી તેવી જ રીતે પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરતા ગધક, લોઢુ અને સોના જેવી ધાતુઓ બનાવે છે આ રીતે એકાગી વનસ્પતિનું નીચે મુજબ આપણે વર્ગીકરણ કરીશુ.

એકાંગી વનસ્પતિ–Thallophyta

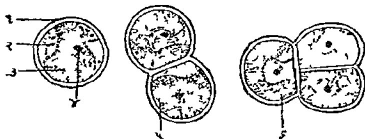


પ્રકરણ ૨૫ મું

પ્રોટોકોક્કસ–Protococcus

૧ **પ્રોટોકોક્કસ** (Protococcus) એભાગી એકકોષી સ્વતત્ર છોડ છે તે ઝાડના થડ દીવાલો અને ખડકો ઉપર ભીનાશ અને છાયાવાળી જગ્યામા લીલા લીના ડાઘાની માફક ઊગી નીકળે છે તેનુ કદ ૧/૨૫૦૦ જેટલુ હોય છે તેનો આકાર ગોળ હોય છે

આકૃતિ ન ૨



પ્રોટોકોક્કસ

૧ બહિર્પડ ૪ ન્યુક્લીઅસ
૨ ક્લોરોપ્લાસ્ટ ૫ વિભાજનથી થતુ નવસર્જન
૩ સાઈટોપ્લાઝમ ૬ વિભાજનથી એકત્ર થતો સમૂહ

એક દીવાલ જેના આવરણમા સાઈટોપ્લાઝમ અને તેની વચ્ચે ન્યુક્લીઅસ હોય છે એક બાજૂએ ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ (Chloroplasts)

નીલકણો હોય છે આ નીલકણો કલોરોફીલ નામના લીલા તેલ જેવા રસથી ભરેલા હોય છે

પ્રોટોકોક્કસના જીવનમા કલોરોપ્લાસ્ટ બહુ જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે તેમા કલોરોફીલ—નીલરસ—સૂર્યના કિરણોની મદદથી (શક્તિથી) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગૅસ અને પાણીના ભેજમાથી કાર્બોહાઇડ્રેટ નામનો ખાડ જેવો ખોરાકનો પદાર્થ બનાવે છે તે ખોરાકથી પ્રોટોકોક્કસનું પોષણ અને વિકાસ થાય છે કોષાવરણમા ચઈને ભેજવાળી જગ્યાએથી પાણી કોષમા જાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગૅસ પણ અદર જાય છે કાર્બન ડાયોક્સાઈડમાથી ખાડ બન્યા પછી ઓક્સિજન નીકળે છે તે કોષાવરણમાથી બહાર ચાલ્યો જાય છે આવી રીતે સૂર્યના કિરણોની મદદથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, નીલરસના સાધનથી ખાડના રૂપમા પલટાઇ જાય છે તે રાસાયણિક ક્રિયાપદ્ધતિને તેજમ્મીલ્ગણ પદ્ધતિ—ફોટોસીન્થેસિસ (Photosynthesis) કહે છે વનસ્પતિના ખોરાકની રચનામા આ પદ્ધતિ ઉપયોગી થાય છે, અને હવા તથા પાણી જેવા સાદા પદાર્થોમાથી સૂર્યની મદદથી ખાડ જેવો પદાર્થ છોડમાથી બને છે વળી ઓક્સિજનને લીધે તેમા શ્વસનક્રિયા પણ થાય છે અને પ્રોટોકોક્કસ વધારે ચેતનવાળુ બને છે

આ છોડમા પોષણ અને વિકાસ થયા પછી સાદી વિભાજનની પદ્ધતિથી તેમા નવસર્જન થાય છે તેથી તેની સખ્યા વધતી જાય છે.

પ્રકરણ ૨૬ મું

યીસ્ટ—Yeast, આથાનો છાડ

યીસ્ટ એકાંગી એકકોષી પરતંત્ર વનસ્પતિછોડ છે યીસ્ટ ઘણી જાતના છે તેમા સેકેરામાયસીઝ-સેરીવિસી (Sacharomyces --Cerevisiae) બહુ અગત્યનો છોડ છે. તેનાથી ખમીર બનાવવામા આવે છે, અને ખોરાક માટે ડબલરોટી બનાવવા તેનો ઉપયોગ થાય છે ખાડવાળા પદાર્થોમા તે ખૂબ જોવામા આવે છે. તાડીનુ એક ટીપુ લઈ તપાસીએ તો તેમા યીસ્ટના અનેક કોષો દેખાય છે તેનુ કદ $\frac{1}{3000}$" જેટલુ નાનુ હોય છે તે અડાકૃતિનુ હોય છે

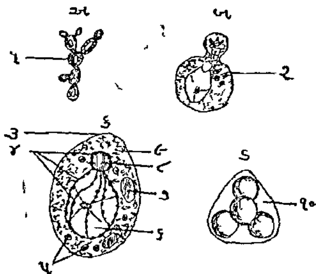
બધારણ

તેના ઉપર એક પડ—કોષાવરણ—હોય છે. તેમા સાઇટોપ્લાઝમ, ન્યુકલીઅસ અને તેની આસપાસ ક્રોમેટિનના કણો કુડાળા માફક આવેલા હોય છે તેમાથી ક્રોમેટિનની સાકળો જેવા તાર વેકયુઓલમા લટકતા હોય છે આ વેકયુઓલને ન્યુકલીઅર વેકયુઓલ કહેવામા આવે છે કલોરોપ્લાસ્ટ્સ તેમા હોતા નથી તે પાણી જેવા સફેદ રગનું હોય છે તેનુ ન્યુકલીઅસ બહુ જ નાનું હોય છે, એટલે જીવતી દશામા તેને તપાસતા તે દેખાતુ નથી અને મૃત દશામા પણ તેના ઉપર રગ ચઢાવવામા આવે તો જ તે દેખાય છે. તેની વચ્ચોવચ્ચ વેકયુઓલ બહુ મોટુ હોય છે અને તેની આસપાસ એક પટીની માફક ગોળ ફરતુ સાઇટોપ્લાઝમ હોય છે તે સાઇટોપ્લાઝમમા કેટલાક વોલ્યુટિનના કણો અને ગ્લાયકોજનના દાણા દેખાય છે

પોષણ અને જીવન

સડેલા અને બહુ પાકા ફળોમાથી તૈયાર ખાડવાળા પદાર્થ તે

આકૃતિ નં. ૩૦



આકૃતિ નં ૩૦ યીસ્ટ (Yeast)

અ. ૧ યીસ્ટ કોષોના ફણગા જોડાઈ રહી તેમની બનેલી સાંકળ
બ. ૨ યીસ્ટ કોષમાંથી નીકળતો ફણગો (Budding)
ક ૩ બહિસ્પડ (Ectoderm)
૪ ક્રોમેટિન (Chromatin)
૫ વૉલ્યુટિન ગ્રેન્યુલ્સ (Volutin Granules)
૬ ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ (Nuclear Vacuole)
૭ ગ્લાયકોજન (Glycogen)
૮ ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus)
૯ સાઈટોપ્લાઝ (Cytoplasm)
ડ ૧૦ એસ્કોસ્પોર્સ (Ascospores)

લઈ લે છે. તેના પોષણ માટે બહુ જ ઓછા ખાંડનો પદાર્થ જોઈએ છે. તેની અંદર ઝરતા ઝાઈમેઈઝ (Zymase) નામના પાચક દ્રવ્ય-એન્ઝાઇમ (Enzyme)થી આસવી વિપાક (Fermentation) તેના પોષણ ઉપરાંત બચેલી ખાંડમાં તે ઉત્પન્ન કરે છે. આ વિપાકથી ખાંડના રસનો દારૂ બને છે, તથા તેની સાથે જ કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પણ

અને છે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પરપોટારૂપે ઉપર તરી આવી હવામા ચાલ્યો જાય છે

નવસર્જન

અનુકૂળ સન્જોગોમા તે પોતાનુ નવસર્જન શરીરમાથી ટેકરા જેવા ફણગા કાઢી, બડિંગ (Budding) થી કરે છે, પરતુ પ્રતિકૂળ સન્જોગોમા તેનુ નવસર્જન જુદી જ રીતે થાય છે તેનું ન્યુકલીઅસ ચાર ભાગમા વહેચાઇ જાય છે તે દરેક કટકાની આસપાસ કોષનું પ્લોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે તે ચારેયની આસપાસ ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક મજબૂત દીવાલ બનાવે છે, એટલે તે ચારે સ્પોર્સ અગર ડોટર-સેલ્સ (Daughter Cells) જડા એક આવરણમા વીંટાઈ રહે છે આ સ્પોર્સને એસ્કોસ્પોર્સ (Ascospores) કહેવામા આવે છે. ત્યાર પછી અનુકૂળ સન્જોગો મળતા, એટલે તેમને ખાવાલાયક પદાર્થ પૂરતી સરળતાથી મળે એવા સન્જોગો પ્રાપ્ત થતા, તે સ્પોર્સ દીવાલને તોડી બહાર નીકળે છે અને યીસ્ટકોષ તરીકે જીવે છે.

લિંગી પદ્ધતિ

ઘણી વખત કોષો ઘસાઇ જઇ જીર્ણ થઈ જાય છે, ત્યારે, આશ્લેષનપદ્ધતિ (Conjugation)થી જીવનમા નવુ જોમ પ્રાપ્ત કરે છે પરિણામે તેની અંદર ઝાઇગોસ્પોર્સ (Zygospores) ઉત્પન્ન થાય છે અનુકૂળ સન્જોગો મળતા ઝાઇગોસ્પોર્સની દીવાલો તૂટે છે અને તેમાથી નવા સ્પોર્સ નીકળે છે અને તે યીસ્ટના નવા કોષો બને છે. યીસ્ટની કેટલીક જાતો આપણને ઉપયોગી છે

પ્રકરણ ૨૭ મું

એકાંગી વનસ્પતિછોડ

બેક્ટીરિયા (Bacteria), વનસ્પતિ જીવાણુઓ.

બેક્ટીરિયા એકકોષી પરતંત્ર વનસ્પતિ જંતુઓ—જીવાણુઓ—છે. તે બહુ જ નાના હોય છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદ વગર તે કદી દેખાતા નથી વળી તેમાં પણ કેટલીક જાતો સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ દેખાતી નથી. હાલમાં પ્રચલિત *સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રો આના અતિ સૂક્ષ્મ બેક્ટીરિયાને શોધી કાઢવાને નિષ્ફળ નીવડે છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Micro–

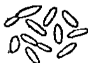
---

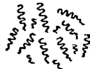
* હાલમાં પ્રચલિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રોને ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપ (Optical Microscope) ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે તેની શક્તિ એક નાના કણને બે હજારગણુ કરી દેખાડવાની હોય છે આ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રમાં અતિ સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ (Ultramicroscopic Viruses) દેખાતા નથી. ઓરી, પોલિયોમાઇલાઇટીસ, ઇન્ફ્લુએન્ઝા, ઇત્યાદિ દર્દોના કારણભૂત જીવાણુઓ ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપથી આપણે જોઈ શકતા નથી, પરંતુ હાલમાં ઉચ્ચ પ્રકારનું સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર જર્મનીમાં શોધાયું છે, તેનાથી નાનામાં નાનું કણ કે જીવાણુ ત્રીસ હજારગણુ મોટું દેખી શકાય છે વળી તે પણ એટલું સ્પષ્ટ તેની વિગતો સાથે દેખાય છે કે એટલા નાના જીવાણુના જે અંગો વિગતમાં કદી જોઇ શકાય નહિ તે બધાને ચીતરી શકાય છે તે ઉપરાંત, આ ઉચ્ચ પ્રકારના સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Super Microscope) ની મદદથી, જે દશ્ય દેખાતું હોય, તેને પાછું ચારથી પાંચ ગણું વધારે મોટું કરી જોવાની ગોઠવણ હોય છે, એટલે એકંદર કોઇ પણ નાનું અણુ એક લાખગણું મોટું આ નવા માઇક્રોસ્કોપથી દેખાય છે

scope)થી પણ ન દેખાય તેવા જતુઓને અલ્ટ્રામાઇક્રોસ્કોપિક વાઇરસ (Ultramicroscopic Virus) કહેવામા આવે છે

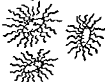
આકૃતિ ન ૩૧













બેક્ટીરિયા–Bacteria

આકાર

કેટલાક બેક્ટીરિયાનો આકાર ગોળ મીંડા જેવો હોય છે. કેટલાક અડાકૃતિના લાબા ટુકડા જેવા દેખાય છે કેટલાક લાબા સ્ક્રૂના આકાર જેવા દેખાય છે

ગોળ મીંડા જેવા આકારના જતુઓને કોકાઈ (Cocci) કહેવામા આવે છે લાબા અડાકૃતિના આકારના જતુઓને બેસિલાઈ (Bacilli) કહેવામા આવે છે, તથા લાબા સ્ક્રૂ જેવા વળવાળા જતુઓને સ્પિરિલાઈ (Spirilli) તરીકે ઓળખવામા આવે છે. જ્યારે નવસર્જન વિભાજનથી થઇ બધા એક જથામા પડી રહે છે, ત્યારે તેમને કોલોની બેક્ટીરિયા (Colony Bacteria) કહે છે નવસર્જન થયા પછી એક બીજાને છેડે ચોટી રહી દોરડી કે સાકળ જેવા દેખાય છે ત્યારે તેમને સ્ટ્રેપ્ટોકોકાઈ (Streptococci)

જ્યાં પ્રવેશ કરી ન શકે તેવી જગ્યાએ જ જીવી શકે છે આવા જંતુઓને એનઇરોબિક (Anærobic) કહેવામાં આવે છે ધનુરના જંતુઓ એનઇરોબિક છે

બેક્ટીરિયાની ઘણી જાતો હોય છે તેમાં કેટલીક જાતો દર્દ કરી મનુષ્ય તેમ જ પ્રાણીને નુકસાન કરનાર હોય છે, તેમ જ કેટલીક જાતો ઉપયોગી પદાર્થો બનાવનાર પણ હોય છે

દર્દ કરનાર બેક્ટીરિયા ક્ષય, ટાયફોઇડ, કોલેરા, ઇત્યાદિના છે.

આ ઉપરાંત ઉપયોગી જીવન ગાળનાર બેક્ટીરિયામાં કેટલાક જમીનમાં રહી લોઢુ કરે છે, જેનાથી મોટી લોઢાની ખાણો થાય છે. ગંધક, સોનું અને બીજા કેટલાક પદાર્થો પણ અમુક જાતના બેક્ટીરિયા જમીનમાં બનાવે છે જમીનમાં કોહેલા પદાર્થોમાંથી નાઇટ્રાઇટ્સના ક્ષારો બનાવી જમીનને ફળદ્રુપ બનાવનાર બેક્ટીરિયા પણ હોય છે.

પ્રકરણ ૨૮ મું

ફૂગ-Mucor

ફૂગ એટલે મુકોર (Mucor) પરતત્ર એકાગી બહુકોષી વનસ્પતિ છોડ છે

ઉત્પત્તિ અને રહેઠાણ

સડેના ફળો, કોહેલા માસ વાસી રોટલીઓ ઈત્યાદિ વાસી તથા કોહવાતા ખોરાકમા ઊગી નીકળે છે સડેના છાણ ઉપર પણ તે દેખાય છે કાળી છાયાવાળો ખુલ્લા લીના રગનો તેનો દેખાવ હોય છે તેના ઉપર ઝાળા કાળા દાણા જેવુ જણાય છે

બધારણ

તેના શરીરના ભાગો બહુ નાના હોવાથી સૂક્ષ્મદર્શક્યત્રની મદદથી તે સ્પષ્ટ દેખાય છે એ પ્રમાણે જોતા આ છોડ, તેની પાતળી નાજુક ડાળીઓ એકબીજા સાથે મળી જવાથી જાળી જેવો દેખાય છે. આ જાળીને મીસીપુંજ (Mycelium) કહેવામા આવે છે તે જાળી જે ડાળીઓને હાઈરી (Hyphæ) કહેવામા આવે છે આ ડાળીઓ નળીઓ જેવી પોકળ હોય છે, અને એકબીજા સાથે જોડાઈ જવાથી, તે બધીની વચ્ચે સળગ જીવન્સ વહ્યા કરે છે તેના કોષોમા નાના ન્યુકલીઆઈ હોય છે તે ઉપરાત ચરબીના કણો અને વેન્યુઓલ્સ પણ હોય છે

પોષણ

તે પોતાનું પોષણ બહારના ખોરાકના પદાર્થોમાંથી કે કોહેલા ઘાસ કે ફળોમાંથી લઈ લે છે તેનો ખોરાક મુખ્યત્વે ખાંડ છે, એટલે કાર્બોહાઈડ્રેટનો ભાગ લઈ લે છે, અને તેના બાકીના કોહવાતા ભાગને ભાંગી, તોડી અને તેના મૂળતત્ત્વોમાં પૃથક્ પૃથક્ કરી નાખે છે. આથી તે મૂળતત્ત્વો બીજા ઉપયોગમાં આવે છે અને કોહવાણ દૂર થાય છે

શ્વાસોચ્છ્વાસ

દરેક જીવન્ત પદાર્થને અર્થાત્ પ્રોટોપ્લાઝમને ગતિમાન અને પ્રવૃત્તિશીલ રાખવા ઑક્સિજનની જરૂર હોય છે. કોહવાતા પદાર્થમાંથી પોતાનો ખોરાક લેતી વખતે તેમાંનો ઑક્સિજન ચૂસી લઈ તે શ્વસનક્રિયા કરે છે

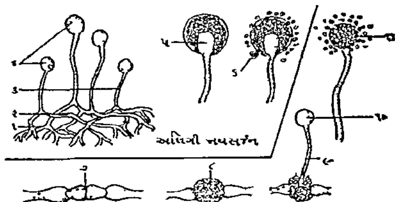
નવસર્જન

૧. અલિંગી

ખોરાક અને ભેજવાળા અનુકૂળ સંજોગોમાં તે સ્પોર્સ બનાવી પોતાનું નવસર્જન અલિંગી પદ્ધતિથી કરે છે.

માયસીલિયમ એટલે બીબીપુંજની નળીમાંથી હાઈફીની ડાળીઓ નીકળી હવામાં કેટલેક ઊંચે જાય છે તેને ઉપરને છેડે ગોળ દડા જેવો ભાગ ખીલે છે હાઇફીના છેડા અને આ દડા વચ્ચે એક પડદો હોય છે. દડામાં હાઇફીમાંથી પ્રોટોપ્લાઝમ અને ન્યુક્લીઆઇ તે પડદો રચાયા પહેલાં જ આવી ગયાં હોય છે, એટલે તેની અને હાઈફીના છેડા વચ્ચે પડદો પાછળથી રચાય છે તે પડદો ધીમે ધીમે વિકાસ પામી દડામાં ઊંચે ચઢતો જાય છે. હાઇફીની આ ડાળીને ગોનિડિયોફોર-(Gonidiophore) અર્થાત્ પ્રજનક દંડ કહેવામાં આવે છે. તેના ઉપરના દડાને ગોનિડૅંગિયમ (Gonidangium) અર્થાત્ પ્રજનક રેણુભંડાર કહેવામાં આવે છે. આ બન્નેની વચ્ચે રચાયેલા પડદાને કોલુમેલા (Columella) કહેવામાં આવે છે. ગોનિડૅંગિયમમાં

આકૃતિ ન ૩૨



લિંગી નવસર્જન

માસીપુજ નવસર્જન—અલિંગી અને લિંગી

અલિંગી નવસર્જન	લિંગી નવસર્જન
૧ માઈસીલિયમ—મીસીપુજ	૭ ગેમેટેંગિયા જાતિકોષ ભંડાર
૨ ડાળીઓ–હાઈફી	૮ ઝાઈગોસ્પોર યુગ્મબીજ કણ
૩ ગોનીડિયોફેર પ્રજનક દંડ	૯ પ્રોમાઈસીલિયમ-પ્રમીસીપુજ
૪ ગોનિડેંગિયમ-પ્રજનક રેણુભંડાર	૧૦ રેણુભંડાર
૫ કોલુમેલા	
૬ વીખેરાતા રેણુ	૧૧ વીખેરાતા રેણુ

રચાયેલા સ્પોર્સને પ્રજનક રેણુ એટલે ગોનિડિઓસ્પોર્સ (Gonidiospores) તરીકે ઓળખવામા આવે છે પ્રજનક રેણુ એટલે સ્પોર્સ પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે ગોનિડેંગિયમ—પ્રજનક રેણુભંડાર—ઉપરનુ આવરણ તૂટી જાય છે અને તેમાના spores—રેણુ–ચારે તરફ હવામા ઊડી વેરાઇ જાય છે તેને અનુકૂળ સંજોગો અને અનુકૂળ ક્ષેત્ર મળતા તે રેણુ (spores) માથી અનેક માઈસીલિયમ–મીસીપુજ–ઊગી નીકળે છે.

૨ લિંગી પદ્ધતિ

લિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન સંજોગો સરળતાભર્યા નથી હોતા ત્યારે થાય છે આ નવસર્જનની પદ્ધતિ બે વિભાગમા વહેંચાયેલી

છે, એટલે નવસર્જન પ્રથમ આડકતરી રીતે અને પછી સ્પોરથી સીધી રીતે થાય છે

પહેલા સામસામી બે હાઈફીના છેડા સામસામા અડીને જોડાઈ રહે છે આ ક્રિયાને આશ્લેષન (Conjugation) કહેવામા આવે છે. આ જોડાયેલા છેડા બન્ને એક થાય છે બન્નેનો પ્રોટોપ્લાઝમ એક બીજામા મળી જાય છે, ત્યારે દરેક છેડામા એક પડદો આ નવા જોડાયેલા વિભાગ અને હાઈફી વચ્ચે થઈ જાય છે, એટલે ડાળીના બે છેડા જોડાઈ અને એક થઈ ગયેલો ભાગ બન્ને તરફ પડદા પાસેથી છૂટો થઈ જુદો જ ભાગ બને છે, તેને ગેમેટ ગિયા (Gametangia) અર્થાત જાતિકોષ-ભડાર કહે છે ગેમેટગિયા વચ્ચેની દીવાલ ઓગળી જઈ એક મોટો કોષ બને છે તેને ઝાઈગોસ્પોર (Zygospore) એટલે યુગ્મબીજકણ કહેવામા આવે છે તેની આસપાસની દીવાલ મજબૂત બને છે, પછી તે કેટલોક વખત સુધી આરામમા પડયુ રહે છે અને પક્વ થાય છે

આરામનો વખત પૂરો થતા યુગ્મબીજકણ—ઝાઈગોસ્પોરની દીવાલ તૂટે છે, અને તેમાથી હાઇફીનો ઊભો એક ફણગો ફૂટે છે, તેને પ્રોમાયસીલિયમ (Promycelium) એટલે પ્રમીસીપુજ કહે છે. આ ઊભી ડાળી એટલે ઊભી હાઈફીના છેડા ઉપર ગોળ દડા જેવો એક ભાગ થાય છે, તેને સ્પોરન્જિયમ (Sporangium) એટલે રેણુભડાર કહેવામા આવે છે સ્પોરન્જિયમમા ગોનિડેન્જિયમની માફક કોલુમેલ્લાનો દડ હોતો નથી જ્યારે તે રેણુ પરિપક્વ થાય છે ત્યારે રેણુભડારની ઉપરની દીવાલ તૂટે છે અને તેમાથી રેણુઓ (Spores) ખરી પડી હવામા ઘસડાઇ જાય છે ફરી અનુકૂળ ક્ષેત્ર અને સજોગો મળતા, તે રેણુઓમાથી મીસીપુજ ઊગી નીકળે છે

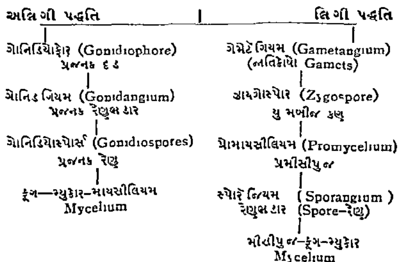
આ પ્રમાણે બે ડાળીઓના છેડાના સયોગથી નવા મીસીપુંજનો જન્મ થાય ત્યારે તેને સંયોગીજનન (Zygosis) કહે છે

૩. અસયોનીજનન (Parthinogenesis)

અસયોગીજનન લિંગી નવસર્જનના વિભાગમા જ ગણાય છે. છતા તેની પદ્ધતિમાં મહત્ત્વનો ફેર છે, તે નીચેની વિગતથી સમજાશે.

જ્યારે બે હાઇફીની ડાળીના છેડા બેઆઈને સામસામા આવ્યા છતા મળી નથી શકતા, અને તેના છેડામા સયેાગના વલણથી (directed force for particular, understood or un-understood, purpose) પ્રેાટોપ્લાઝમ ખૂબ જોરથી ધસી આવે છે, ત્યારે તે છેડાની જરાક આગળથી ઝાઝા પ્રેાટોપ્લાઝમ અને હાઇફી વચ્ચે પડદેા પડી જાય છે, તેટલા છૂટા ભાગને ગેમેટેગિયા જાતિ કેાષભડાર કહે છે બન્ને ગેમેટેગિયા એકબીજાની સામે આકર્ષાયા છતા મળી નથી શકતા એટલે છૂટા રહે છે છતાય તેમા નવસર્જનની રચના થાય છે, એટલે તે દરેકમા એક કેાષ રચાય છે, જેને એઝાયગેાસ્પેાર એટલે અસયેાગી યુગ્મબીજકણ કહેવામા આવે છે આ બીજકણમાથી અમુક વખતે ઝાયગેાસ્પેારની માફક જ પ્રમીસીપુજ અને રેણુભડાર ઊગી નીકળે છે અને તેમાનેા રેણુ પકવ થતા રેણુભડાર તૂટી રેણુ બહાર વેરાઇ તેમાથી મીસીપુજ બને છે

મીસીપુજના નવસર્જનની રૂપરેખા



મીસીપુંજનું વિકૃત સ્વરૂપ

ટોરુલારૂપે માયસીલિયમ—મ્યુકોર (Mucor)

માયસીલિયમનો એક કટકો લઇ ખાંડના રસમાં મૂકવામાં આવે તો તેની હાઇફીની ડાળીઓમાં પડદા પડી વિભાગ થાય છે, અને પછી ત્યાંથી તે કટકા છૂટા પડી જુદાજુદા કોષ બને છે.

આ કોષોને ઓઇડિયમ સેલ્મ (Oidium cells) કહે છે આ કોષોમાં આલ્કલી વિપાક (Alcoholic Fermentation) કરવાની શક્તિ છે આ રીતે તે કોષો યીસ્ટના કોષો માફક જ કામ કરે છે, અને તેથી યીસ્ટથી તેમને આપણે ભાગ્યે જ જુદા ગણી શકીએ. તેમને ટોરુલા મ્યુકોર અગર મ્યુકોર યીસ્ટ કહેવામાં આવે છે

ફૂગથી આપણને થતા નુકસાન તથા ફાયદા

નુકશાન

(૧) ફૂગ ખોરાકને સંઘરવામાં મુશ્કેલી ઊભી કરે છે અને ઘણી વખત ખોરાકને બગાડે છે

(૨) ઘરવખરીના સામાનને ભેજ લાગતા ફૂગ તેના પર ચઢી તેને બગાડે છે બૂટ, છત્રી, ચટાઇ, કપડાં, ઇત્યાદિને તે નુકસાન કરે છે

(૩) ફળ તથા વનસ્પતિમા ફૂગ લાગી તેના પાકને અને સંગ્રહને નુકસાન કરે છે

(૪) ફૂગમા અર્ગટ (Ergot) નામની ઝેરી દવા ઉત્પન્ન થાય છે. તે સુધાર્યા વિના જો ખાવામાં આવે તો તેનુ ઝેર ચઢે છે તેના ચેપથી બાળકની જીભ અને મોમાં ધોળી છારી બાઝે છે, જેને આપણે 'પૂલિયા'નુ દર્દ કહીએ છીએ. તેનાથી દાદર ઇત્યાદિ ચામડીના દર્દો પણ થાય છે

ફાયદા—

(૧) ફૂગથી કોહવાયેલા ડાળીઓ, પાન, ઇત્યાદિ ભાગો વનસ્પતિના ખાતર તરીકે કામ લાગે છે. નકામા ડાળીપાંદડાને ફુગાવી લોકો તેનુ ખાતર બનાવે છે.

(૨) ઘરમાખીઓને ફૂગનો રોગ લાગુ પડે છે ત્યારે તેમનો ઝપાટાબંધ નાશ થાય છે. માખીઓ દૂર કરવા ફૂગનો ઉપયોગ બહુ અસરકારક નીવડે છે

(૩) તીડને પણ ફૂગનો રોગ વિનાશકારક નીવડે છે. અનાજના પાકો ઉપર ફૂગનો ઉપયોગ કરનાથી તીડ તેમા પડતા નથી અને પાક બચી જાય છે

(૪) માખણમા ફૂગના જતુઓથી એક પ્રકારની સુવાસ આવે છે, પરતુ અમુક પ્રકારની ફૂગ જ આ કાર્ય માટે વાપરી શકાય છે

(૫) ફૂગમાથી થતી અર્ગોટ નામની દવા પ્રસૂતિ વખતે સ્ત્રીઓને આપવા માટે બહોળા પ્રમાણમા વપરાય છે.

પરતુ એકદરે ફાયદા કરતા આપણને ફૂગથી બહુ નુકસાન થાય છે

પ્રકરણ ૨૯ મુ

શેવાળ–Spirogyra

શેવાળ જેને સાધારણ રીતે લીલ (Spirogyra) તરીકે ઓળખવામા આવે છે તે એક ઘી બહુકોષી સ્વતંત્ર લીલો છોડ છે તે તળાવ કે ધીમે વહેતા ઝરાના તાજા પાણીની સપાટી ઉપર લીલા રંગની તર જેવી દેખાય છે તે બહુ સુવાળી હોય છે

કોષનું બંધારણ

તેના કોષો ભોંગ નળી જેવા હોય છે આ કોષો એક બીજા સાથે જોડાઈ એક લાંબી સળંગ નળી (Filament) બનાવે છે, પરન્તુ એ કોષો વચ્ચે પડદો રહે છે

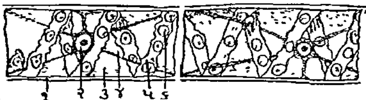
સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર નીચે તપાસતા તેનુ બંધારણ નીચે મુજબ જણાય છે

૧ કોષાવરણ એ સેલ્યુલોઝ(Cellulose)નું બનેલુ છે તેના ઉપર એક ચીકણું પડ હોય છે

૨ પ્રોટોપ્લાઝમ પાતળુ હોય છે, અને દીવાલની અંદર ચારે કોર ફરતુ થોડી પટોળાઇમા પથરાયેલુ હોય છે પ્રોટોપ્લાઝમના આ પડને પ્રિમ ઓર્ડિયલ યુટ્રિકલ (Primordial utricle) કહે છે અને ન્યુક્લીઅસ સુધી તેના તાતણા (Protoplasmic strands) ફેલાયેલા હોય છે

૩ પ્રોટોપ્લાઝમના આ પડ પછી અંદરની ખાલી જગ્યાને વેક્યુઓલ્સ કહે છે વેક્યુઓલ મોટુ અને વચમા હોય છે

આકૃતિ નં. ૩૩



સ્પાઇરોગાયરા કોષ

૧ કોષાવરણ
૨ ન્યુક્લીઅસ, પ્રોટોપ્લાસ્મિક સ્ટ્રેન્ડ્ઝ અને તેની વચ્ચે ન્યુક્લીઓલસ
૩ પ્રોટોપ્લાઝમ, પ્રિમ્-ઓર્ડિયલ-યુટ્રિકલ તથા ન્યુક્લીઅસની આસપાસ સ્ટ્રેન્ડ્ઝના રૂપમાં
૪ વેક્યુઓલ
૫ કલોરોપ્લાસ્ટ્સની પટ્ટીઓ
૬ પાયરીનોઇડ્ઝના કણો

૪. ન્યુક્લીઅસ વેક્યુઓલ કે પ્રોટોપ્લાઝમમાં હોય છે. તેની અંદર ન્યુક્લીઓલસ હોય છે અને તેની આસપાસ પ્રોટોપ્લાઝમના તાંતણા છેક પ્રિમ-ઓર્ડિયલ યુટ્રિકલ સુધી ફેલાયેલા હોય છે.

૫. એકથી આઠ કલોરોપ્લાસ્ટ્સની બનેલી લાંબી સળંગ પટી સ્ક્રૂની પેઠે વળ ખાઈ આખા કોષની અંદર ફરી વળેલી હોય છે.

૬. કલોરોપ્લાસ્ટ્સની પટ્ટીમાં પાયરીનોઇડ્ઝ (Pyrenoids)ના કણો હોય છે. આ કણોની વચ્ચે સ્ટાર્ચ હોય છે અને તેના ઉપર પ્રોટિડનું પડ હોય છે.

નવસર્જન

શેવાળમાં પણ નવસર્જન અલિંગી તેમ લિંગી બન્ને પદ્ધતિઓથી થાય છે.

૧. અલિંગી પદ્ધતિ

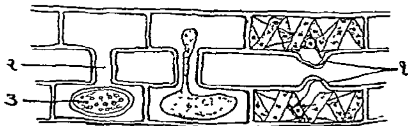
શેવાળની લાંબી નળીઓમાં વિભાજન થઈ, છૂટક કટકા થઈ નવસર્જન થાય છે. નળીના થયેલા છૂટા કટકામાં એક બે શેવાળના કોષ આવેલા હોય છે. તે કોષોનો વિકાસ થઇ વિભાજનથી તેની સંખ્યામાં વૃદ્ધિ થતી જાય છે. અને એ રીતે એક પછી એક

કોષો એકબીજા સાથે જોડાતા જઈ શરૂઆતમા નાની નળી હોય છે તેની મોટી નળી બને છે. આ પ્રમાણે, વિભાજનથી શેવાળની નવી નવી નળીઓ બનતી જાય છે.

૨. લિંગી પદ્ધતિ

આશ્લેષન પદ્ધતિથી બે છોડ એકબીજાની બાજૂએ આવી ચોટી જાય છે ચીકણા પદાર્થનુ પાતળુ પડ એના ઉપર ફરી વળી તેમના આશ્લેષનને વધારે દઢ બનાવે છે બન્નેમા જોડાણની સામસામી બાજૂએ એક એક ફણગો ફૂટી નીકળે છે આ ફણગાની ટોચો એકબીજા સાથે મળે છે, તેમના ઉપરની દીવાલ તૂટી જઈ બન્ને ટોચો જોડાઈ જઈ તેની એક સળંગ નળી બને છે, જેને કોન્જ્યુગેશન ટયુબ (Conjugation tube) કહે છે. આ નળીમા થઈને સ્પાઈરોગાયરાના કોષોનું પ્રોટોપ્લાઝમ એક બીજામા ભળી જાય છે. આ પછી તેમા ઝાયગોસ્પોર્સ–યુગ્મ-બીજકણ—બને છે આ યુગ્મબીજકણ ઉપર એક ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક જાડુ પડ ફરી વળે છે અને તે પકવ થાય ત્યાસુધી આગમમા પડ્યુ રહે છે જ્યારે તે પકવ થાય છે ત્યારે તેની આસપાસનુ પડ તૂટે છે અને તેમાથી ફણગો ફૂટી નવો સ્પાઇરોગાયરાનો છોડ બને છે.

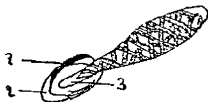
આકૃતિ ન. ૩૪



સ્પાઇરોગાયરા આશ્લેષન

૧ જોડેના બે કાષો ૨ કોન્જ્યુગેશન ટયુબ
૩ ઝાયગોસ્પોર

આકૃતિ નં ૩૫



૧ બહિર્પડ (Outer Coat)
૨ છીંકણી રંગનું પડ (Brown Coat)
3 ગર્ભનું તળિયું (Base of Embryo)

સ્પાયરોગાયરા, ઝાઈગોસ્પોરમાથી-

સ્પાયરોગાયરા કોષ પક્વ થઈ નીકળે છે

કેટલીક વાર એક છોડના બે કોષો વચ્ચે આશ્લેષન થઇ નવસર્જન થાય છે

3 અસયોગી જનન

પાર્થિનોજીનેસિસ (Parthinogenesis)

આશ્લેષન નિષ્ફળ જાય છે ત્યારે બન્ને છોડ એટલા પાસે જવા છતા આશ્લેષનમા મળી નથી શકતા છતા તેમાથી ફૂટેલા ફણગામાથી ગેમેટ (Gamet) એટલે જાતિકોષ અને ગેમેટમાથી એઝાયગોસ્પોર (Azygospore) અસયોગી બીજકણ બને છે, જેમાથી યુગ્મબીજકણ માફક જ સ્પાયરોગાયરાનો નવો છોડ બને છે

પ્રકરણ ૩૦ મું

વનસ્પતિશરીરના અંગો

વર્ગીકરણની સામાન્ય સમજ—મૂળ

એકાંગી વનસ્પતિમાં નાનું સરખું શરીર હોય છે. શરીર શબ્દથી અંગ-ઉપાંગોનો આપણને ખ્યાલ આવે છે, પરન્તુ એકકોષી વનસ્પતિશરીર એટલું સૂક્ષ્મ હોય છે કે સારા સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી જોઈ શકાય છે, જેમકે કોક્કાઈ નામના જીવાણુઓ (Bacteria) પચ્ચ $\frac{1}{૦૦૦૦}$ જેટલા સૂક્ષ્મ હોય છે, છતાં આવા અતિસૂક્ષ્મ બિંદુને પણ વનસ્પતિશાસ્ત્રની ભાષામાં છોડ કહેવામાં આવે છે અને તેના અસ્તિત્વ માત્રને શરીર કહેવામાં આવે છે. તે સૂક્ષ્મશરીર એ એગ્નુજ તેનું અંગ હોય છે. મૂળ, થડ, પાન ઇત્યાદિ વનસ્પતિના અંગો તેને નથી હોતા ત્યારે તેને થેલ્લોફાઇટા (Thallophyta)—એકાંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે. આ વનસ્પતિ સંબંધી આગળના પ્રકરણોમાં વિગતવાર સમજાવવામાં આવ્યું છે.

દ્વિઅંગી વનસ્પતિ છોડ(Bryophyta)ને મૂળ નથી હોતું, ફક્ત પાતળું થડ અને સૂક્ષ્મ પાન હોય છે. એ અંગોને લીધે તેને દ્વિઅંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે, જેમકે ભીની જમીન, જૂની દીવાલ ઇત્યાદિ ઉપર લીલના ધાબા (Moss) ઊગી નીકળે છે તે.

ત્રિઅંગી (Pteridophyta) વનસ્પતિને ત્રણ અંગ હોય છે. તેને મૂળ, થડ અને પાન હોય છે અને તેમાં રસવાહિનીઓની સંપૂર્ણ

રચનાને લીધે એક વૃક્ષ તરીકે તેની ગણના થઇ શકે છે, જેમકે ફર્ન અને પાઇનના ઝાડ

પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ (Spermatophyta) મા મૂળ, થડ, પાન, ફૂલ, ફળ, બીજ એ બધા જ અંગો આવી જાય છે, માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહે છે ફૂલ ફળ, અને બીજ એ એક જ અંગ ગણી શકાય, માટે બીજા અંગો ઉપરાંત આ ત્રણમાનું એક પણ અંગ વૃક્ષને હોય તો તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ છોડ કહેવામા આવે છે.

વનસ્પતિ અંગો

૧ મૂળ

જમીનમા બીજ પડ્યા પછી ત્યાના ભેજથી તે પલળીને ફુગાય છે એટલે તેનુ આવરણ તૂટે છે તેના નીચેના ભાગમાથી એક નાની દાંડી જેવો ભાગ સ્પષ્ટ થાય છે, અને જમીનમા નીચે વધતો જાય છે, તેનુ મૂળ બને છે મૂળ બરાબર ચોંટી ગયા પછી બીજના ઉપરના છેડે દાંડી જેવો નાનો ભાગ સ્પષ્ટ થઈ ફણગારૂપે બહાર ફૂટે છે તે ફણગો જમીન બહાર જઈ ઉપર વધે છે ત્યારે તેનુ થડ બને છે,

મૂળ બે કાર્યો કરે છે તે જમીનમા ઊંડા ઊતરે છે અને જમીનમાથી પાણીમા ઓગળેલા પોષક પદાર્થો—ખનિજ ક્ષારો—પોષક રસ તરીકે ચૂસી લઈ ઉપર આખા વૃક્ષને પહોચાડે છે.

મૂળના મુખ્ય બે પ્રકાર છેઃ

(૧) ખીલા માફક સીધા જમીનમા ઊંડા ઊતરે તેવા મૂળને ખીલામૂળ (Taproot) કહે છે

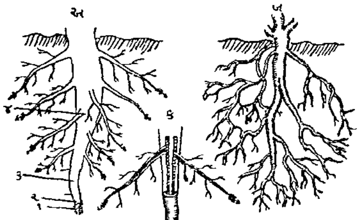
(૨) મુખ્ય મૂળમાથી ઘણી ડાળીઓ નીકળી જમીનમા આડી-અવળી અનિયમિત રીતે ફેલાઇ જાય છે, તેવા મૂળને શાખામૂળ કહે છે.

મૂળની રચના

બીજમાથી મૂળનો ભાગ ફૂટી જમીનમા જગા કરતો ઊંડો ચાલ્યો જાય છે, તે ભાગને મૂળઅણી (Root tip) કહે છે તેના છેડા ઉપર નાની ટોપીના આકારમા કોષો ગોઠવાઇ ગયા હોય છે, તેને

મૂળટોપી (Root-cap) કહે છે. આ ભાગ સૌથી નીચેનો છે તેના ઉપરનો ભાગ (અણી ઉપરનો ભાગ) વિકાસભાગ કહેવાય છે; તે આશરે ૧/૪" જેટલો લાંબો હોય છે; પરન્તુ આ ભાગમા જ નવા નવા કોષો બની મૂળનો વિકાસ કરે છે. એ પ્રમાણે મૂળ વધતા વધતા નીચે જમીનમા ઊંડુ ઊતરતુ જાય છે. વિકાસભાગના ઉપરના ભાગને શોષણભાગ કહેવામા આવે છે. તેનાથી છોડ જમીનનો રસકસ ચૂસી વિકાસ પામે છે શોષણભાગની આસપાસ આવેલી ત્વચા (Epidermis)માથી વાળ જેવા રૂટહેર્સ (Root-hairs) રેસા એટલે મૂળકેશ ફૂટી નીકળેલા હોય છે. આ રેસા જમીનનો રસકસ ચૂસીને તેને મૂળમા લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે.

આકૃતિ ન. ૩૬



મૂળની રચના અને પ્રકાર

અ ખીલામૂળ
૧ મૂળટોપી
૨ મૂળઅણી
૩ વિકાસભાગ
૪ શોષણ ભાગ
બ શાખામૂળ
ક મૂળનું ઊભું છેદન અને અંદરની રચના

મૂળમાથી નીકળેલી શાખાઓ મૂળના આખા બધારણવાળી હોય છે, અને મૂળ કેશ મૂળ ઉપરની ત્વચાની અંદરથી જ નીકળેલો હોય છે, એટલે મૂળની શાખાઓ ઉપર પણ મૂળના બીજા ભાગ ઉપરાત ત્વચા હોય છે, ત્યારે મૂળ કેશ તો ફક્ત ત્વચાનો જ બનેલો હોય છે મૂળકેશ અને મૂળની શાખાઓ વચ્ચે આ તફાવત છે. આ રીતે વૃક્ષ, વેલાઓ, છોડવાઓ પોતાના પોષણ માટે જમીનમાથી મૂળિયા વાટે પોષકરસ ચૂસીને મોટા થાય છે

મૂળનું બંધારણ

પકવ થયેલા મૂળનું બધારણ

કેશવાળા વિભાગ ઉપરનો મૂળનો ભાગ પકવ થતો જાય છે. આ ભાગને આડો કાપી તપાસીએ તો નીચ મુજબ તેનુ બધારણ બૃહદ્દર્શક કાચ (Magnifying lense)થી જણાય છે

મૂળ મુખ્યત્વે એ વિભાગમાં વહેચાઇ ગયુ હોય છે

૧. બહારની છાલ, કોર્ટેક્સ (Cortex)

૨ અદરનો મુખ્યનલિકા વિભાગ

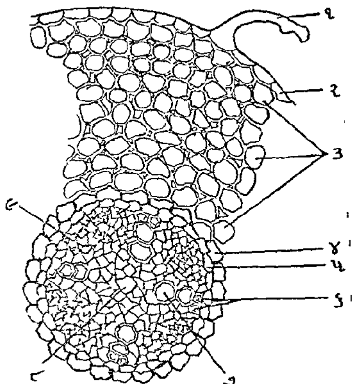
૩. ગર્ભભાગ-પિથ (Pith)

૧ કોર્ટેક્સની ઉપર પાતળું પડ હોય છે. તેને એપિડર્મિસ કે એપિબ્લેમા (Epidermis, Epiblema) કહેવામા આવે છે. મૂળમાથી વાળ જેવા કેશમૂળ આ પડમાથી નીકળે છે. કોર્ટેક્સ છૂટાછૂટા કોષોનું બનેલુ હોય છે કોષોની આસપાસ ખાલી જગ્યા હોય છે. તેની કોષરચનાને પેરેંકાઇમેટસ (Parenchymatous) રચના કહે છે.

૨. વચ્ચેનો નલિકાવિભાગ, ઝાડ કે છોડના પોષકરસને ઉપર નીચે લઈ જનારી રસવાહિનીઓથી બનેલો છે.

આ રસવાહિનીઓના નલિકાવિભાગ અને કોર્ટેક્સ વચ્ચે એક પડ હોય છે, તેને એન્ડોડર્મિસ (Endodermis–અંતરૂપડ કહે છે)

આકૃતિ નં. ૩૭



મૂળનું આડું છેદન
(Transverse section of Root-Dicotyledou)

૧ મૂળકેશ (Root-hair)
૨ બહિર્પડ (Epiblema)
૩ છાલ (Cortex)
૪ અંતર્પડ (Endodermis)
૫ પેરિસાઈકલ (Pericycle)
૬ પ્રોટોઝાયલેમ (Protoxylem)
૭ પીટ્ટ રેખા (Xylem)
૮ પિથ—ગર્ભભાગ (Pith)
૯ ફ્લોએમ (Phloem)

ત્યાર પછી પેરિસાઇકલ (Pericycle) નામનું પડ હોય છે. ત્યારપછી પ્રેાટોઝાયલેમ (Protoxylem) અને ઝાયલેમ અગર પીટેડ સેલ્સ હોય છે. તેની બાજૂએ ફ્લેાએમ (Phloem)ના કોષો હોય છે અને વચમા પિથ, ગર્ભભાગ, હોય છે.

રસવાહિનીએા બે પ્રકારની છે. ઝાયલેમ (Xylem) અને ફ્લેાએમ (Phloem) ઝાયલેમના કોષો જાડા, લાબા, અને મરી ગયેલા હોય છે ફ્લેાએમના કોષો લાબા, પાતળી દીવાલવાળા અને પ્રેાટોપ્લાઝમથી ભરેલા હોય છે ઝાઇલેમના કોષો એકબીજા સાથે ઉપર નીચે નલિકાવિભાગ સળગ થાય તેવી રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે; એટલે ઝાયલેમની સળગ નળીમાથી મૂળકેશ અને મૂળિયા વાટે જમીનમાથી ચુસાયેલેા રસકસ ઉપર થડ, ડાળીએા અને પાદડામાં જાય છે.

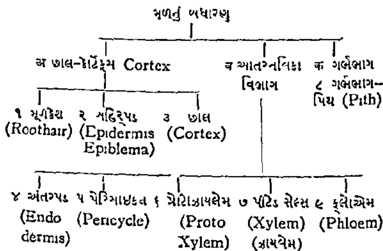
ફ્લેાએમની નળીએાના કોષો એકબીજા મળી સાથે એવેા નલિકા-વિભાગ બનાવે છે કે પાદડા અને કોમળ ભાગેામા બનેલેા છોડનેા ખેારાક નીચે જઈ આખા ઝાડને પેાષણ આપે છે.

૩. મૂળના મધ્યમા ત્રીજો ભાગ હોય છે તેને ગર્ભભાગ (Pith) કહે છે આ ભાગ મધપૂડા જેવી રચનાવાળેા હોય છે ત્યારે તેને પેરેંકાઈમેટસ (Parenchymatous) કહે છે ઘણી વખત આવા ભાગમા વનસ્પતિમા થતા પેાષક રસપદાર્થ સગ્રહ માટે પડયા રહે છે. કેટલીક વખત ઉભા સૂકા તાતણાથી આ ભાગ બનેલેા હોય છે, ત્યારે તે સૂકેા અને કોઈપણ જાતના રસ વગરનેા હોય છે. આવી રચનાવાળા ગર્ભભાગને સ્કલીરેંકાઇમેટસ (Sclerenchymatous) કહે છે.

એક વર્ષ કરતા વધારે જીવનાર કેટલાક છોડોના મૂળ અને જમીનમા વધતા થડમા કાર્બોહાઇડ્રેટ ઇત્યાદિ ખેારાકના પદાર્થોના

સમૃદ્ધ થાય છે તેના મોટા ભાગને આપણે કંદમૂળ કહીએ છીએ. આવા ખોરાકના ભંડારરૂપ મૂળ ગાજર, શક્કરિયા, ઈત્યાદિ છોડના હોય છે. આ ભેગો થયેલો ખોરાક સ્ટાર્ચ અગર ખાંડનો હોય છે તેમાં ૮૦ થી ૯૦ ટકા જેટલું પાણી હોય છે.

મૂળના બંધારણનો નકશો (Chart)



પ્રકરણ ૩૧ મું

થડ–The Stem

બીજને નીચેને છેડે જેમ મૂળ ઊગી જમીનમા ઊંડુ ચાલ્યુ જાય છે, તેમ બીજને બીજે છેડે—ઉપરને છેડે–ગર્ભવિભાગમાથી જમીનની સપાટી બહાર એક ફણગો ફૂટી આવે છે, અને તે ફણગામાથી પાન ઊગી નીકળે છે ફણગો ઊચો વધતો જાય છે, અને તેમાથી નવી નવી ડાળીઓ, અને ડાળી ઉપર પાન ફૂટતા જાય છે આ પ્રમાણે ડાળીઓ અને પાન ઊચે જાય છે ડાળીઓ અને જમીન વચ્ચે છોડ કે વૃક્ષનો જે જાડો ભાગ રહે છે, તેને થડ કહે છે.

ઝાડ આખાને ટકાવી રાખવાનુ કામ થડ કરે છે તેના ઉપરના ભાગમા ડાળીઓ, પાન અને છોડના બીજા અગોમા મૂળમાથી જમીનનો પોષકરસ ઉપર લઈ જવાનું કામ અને છાલ ઉપરના ભાગમાં પાન અને કોમળ ભાગમા ખાડ જેવા બનતા પોષક પદાર્થો નીચે મૂળમાં લઈ જવાનું કામ—આ બન્ને કામો–થડ કરે છે. આ પ્રમાણે મૂળ અને પાદડા થડને લીધે દરેક રીતે જોડાયેલાં રહે છે.

થડનું બંધારણ, રચના અને કાર્યપદ્ધતિ

થડના મુખ્ય ત્રણ વિભાગ:

૧. બહારનું જાડુ પડ અથવા છાલ;
૨. આતર રસવાહિનીવિભાગ; અને
૩. વચ્ચેનો ગર્ભવિભાગ—પિથ (Pith)

૧ કોર્ટેક્સના બહારના પડને ત્વચા—બહિર્પડ (Epidermis) કહેવામા આવે છે તેના ઉપર પાણુ મીણ જેવુ ચીકણુ પાતળુ પડ હોય છે તેને ક્યુટિકલ (Cuticle) કહેવામા આવે છે આ પડની ચીકાશને લીધે છાલની અદરના રસો સુકાતા નથી તેના ઉપર મૂળકેશ હોય છે અને તે લીલા રહે છે કોર્ટેક્સમા લીલા કલોરોપ્લાસ્ટ ભરેલા હોય છે છોડ કે ઝાડ જેમજેમ જૂનુ થતુ જાય છે, તેમતેમ તેના ઉપરનું પડ એપિડર્મિસ પણ જાડુ થતુ જાય છે અને તેના બહારના કોષ સુકાઈ મરી જાય છે તેની જાડી છાલ બને છે ત્યાર પછી છાલનો ભાગ આવે છે તેને કલોરેકાઈમા કહે છે, અને પછી અદરના ભાગને પેરેન્કાઈમા કહે છે તે છાલમા વૃદ્ધિ થતા અને અદરનુ કોર્ટેક્સ પણ અદશ્ય થાય છે અને તેને બદલે સળગ જાડી છાલ બની જાય છે જેને કોર્ક (Cork) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે જૂના ઝાડોના થડમા બહારનો છાલવિભાગ સુકાયેલા અને મરી ગયેલા કોષોના વિભાગથી બનેલો જાડો કોર્કનો ભાગ હોય છે

૨ કોર્ટેક્સ પછીના અદરના વિભાગને રસવાહિનીવિભાગ કહેવામા આવે છે તેની અદર રસવાહિનીઓ અને તેની કાર્યપદ્ધતિને વેસ્ક્યુલર સીસ્ટમ (Vascular system) કહે છે કોર્ટેક્સ એટલે છાલ અને અદરની રસવાહિનીવિભાગની વચ્ચે એન્ડોડર્મિસ (Endodermis) નામનું જીવન્ત કોષોનુ પડ આવેલુ છે રસવાહિનીવિભાગ ફ્લોએમના કોષોથી બનેલી નળી અને ઝાઈલેમના કોષોથી બનેલી નળી, એ પ્રમાણે ઝાડનો ઉપર બનેલો પોષકરસ નીચે લઈ જનારી અને જમીનમાથી શોષાયેલો રસ ઉપર વૃક્ષમા લઈ જનારી નળીઓનો બનેલો છે, પરતુ ફ્લોએમ અને ઝાઈલેમના કોષોને ઉત્પન્ન કરનાર કેમ્બિયમ નામના કોષોનું એક પડ પણ તેની વચ્ચે આવેલુ હોય છે આ કોષના પડને પ્રજનક કોષોનું પડ પણ કહેવામા આવે છે

ફ્લોએમ અને ઝાયલેમના નળીઓ જેવા કોષો પોતાની જાતના કોષો સાથે ઉપર નીચે જોડાઈ ઊભી રસવાહક નળીઓ થડમા બનાવે છે. ફ્લોએમવાળી નળીઓ ઝાડના પાદડા અને પોચા કુણગાઓમા બનેલા સાકર જેવા ખોરાકના પદાર્થને તથા તેમાથી બનતા બીજા પોષક પદાર્થ—પ્રોટિડ્ઝ અને ફેટ્સને રસરૂપે નીચે ઝાડના તમામ અંગોમાં લઈ જાય છે. તે જ પ્રમાણે ઝાયલેમના કોષોથી બનેલી ઊભી નળીઓ જમીનના મૂળમાથી ચુસાઈ આવતો પોષકરસ ઝાડના તમામ અંગોને ઉપર પહોચાડે છે

વસતઋતુમા કેમ્બિયમમાથી ઝાયલેમ અને ફ્લોએમના કોષો ખૂબ બને છે. બીજી ઋતુઓમા તે બનતા નથી ઝાયલેમના કોષો પ્રતિવર્ષ બન્યા પછી સુકાઈ પ્રોટોપ્લાઝમ વગરના થઈ જાય છે, અને વર્ષની આખરે નવા કોષો બને છે. જૂનો આખોય નલિકાવિભાગ કાષ્ઠ જેવો બની જાય છે. આ રીતે દર વર્ષે ઝાયલેમની જૂની નળીઓ ફરતી આવેલી હોય છે, તે બધાયનુ કાષ્ઠ બની જાય છે નવી ગ્ચાયેલી નળીઓ તેને ફરતી આવેલી હોય છે, તે નીચેથી ઉપર રસ લઈ જવાનુ કાર્ય કરે છે. મરી અને સુકાઈ ગયેલી ઝાયલેમની નળીઓનો વિભાગ થડની અંદર કાષ્ઠ તરીકે ગોળ કડીની માફક આવેલો સ્પષ્ટ દેખાય છે. આ પ્રમાણે જૂના વૃક્ષોમા દર વર્ષે અદરથી બહાર ગોળ ફરતી કડીઓરૂપે (ઝાયલેમની નળીઓ રૂપે) બનેલો એક કાષ્ઠવિભાગ થડમાં દેખાય છે. થડને આડુ કાપી જોતા આવી જેટલી નળીઓ દેખાય તેટલા વર્ષનુ તે ઝાડ થયેલુ ગણાય છે. વસતઋતુમા ઝાયલેમના કોષો સાથે જ ફ્લોએમના કોષો પણ બને છે, પરતુ ફ્લોએમના જૂના કોષો નવા કોષો આવતા અદશ્ય થઈ જાય છે એ પ્રમાણે દર વર્ષે ફ્લોએમની નવી નળીઓ બને છે, પરંતુ જૂની નળીઓ થડમા દેખાતી નથી.

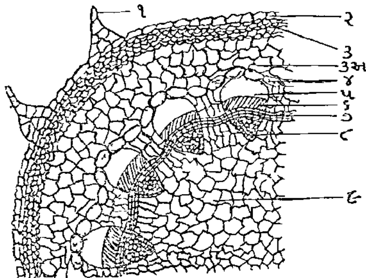
૩. રસવાહિનીઓના વિભાગની વચ્ચોવચ્ચ કેન્દ્રમા ગોળ ખાલી જગ્યા આવેલી હોય છે, તેમા ખાડ જેવા પોષક પદાર્થો અને

તેમાંથી બનેલા બીજા પદાર્થો રસરૂપે ભરેલા હોય છે. આ ભાગને પિથ એટલે ગર્ભભાગ કહેવામાં આવે છે.

થડના કેન્દ્રમાં આવેલો આ ગર્ભભાગ કોર્ટેક્સની માફક છૂટા-છૂટા કોષો અને ખાલી જગ્યાનો બનેલો છે; એટલે આ રચનાને પેરેંકાઇમેટસ—(Parencymatous) કહે છે. કોર્ટેક્સમાં ક્લોરોપ્લાસ્ટ્રમ ખૂબ હોય છે. તેમ પિથમાં તે હોતા નથી આ ગર્ભભાગમાં ઝાડનો પોષકરસ સંગ્રહ થઈ ભરાઈ રહે છે, અને તે ધીમે ધીમે જરૂર પડે ત્યારે ઊંચે નીચે પણ રસવાહિનીઓવાટે ઝાડના પોષણ માટે જાય છે. નાનાનાના છોડ અને વેલાઓ વર્ષ આખરે સુકાઈ જાય, ત્યારે આ ગર્ભભાગ અંદરનો રસ સુકાઇ જાય છે, અને તેની ખાલી નળી રહે છે; પરંતુ મોટા ઝાડ જેમાં પિથની નળીની આસપાસ કાષ્ઠતત્ત્વ દિનપ્રતિદિન વધતું જાય છે તેમાં કાષ્ઠતત્ત્વથી પિથની નળી દબાઈ જઈ ઝાડ જેમ જૂનું થઈ જાય તેમ ધીમેધીમે અદૃશ્ય થતી જાય છે બહુ જૂના ઝાડોમાં બહુધા ગર્ભભાગ એટલે પિથ નજરે પડતો નથી

આ પ્રમાણે આ ત્રણે વિભાગોની રચના અને કાળક્રમે થતા વિકાસ અને બંધારણમાં થતા ફેરફાર ઉપરથી છેક જૂનાં ઝાડોના થડોનું બંધારણ બીજા ઝાડો કરતા કાઇંક જુદું પડે છે. તેમાં બહારનો છાલનો સુકો ભાગ અને અંદરનો કાષ્ઠનો સૂકો ભાગ મુખ્યત્વે નજરે પડે છે. અંદરનો ગર્ભનો ભાગ પણ નહિ જેવો જ દેખાય છે કે અદૃશ્ય થયેલો હોય છે. અને આ બે કાષ્ઠ અને બહારના અને અંદરના સૂકા વિભાગની વચ્ચે છાલના તેમ જ રસવાહિની વિભાગના જેટલા તાજા કોષો હોય તેટલા કોષો ઉપર જ ઝાડનો નિભાવ થાય છે અને ઝાડ ટકી રહે છે.

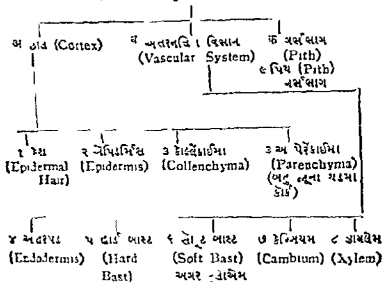
આકૃતિ નં ૩૮



થડનું આડુ છેદન

(Stem cross section–dicotyledon)

૧ કેશ (Epidermal Hair)
૨ બહિપડ્ (Epidermis)
૩ કોલ્લેંકાઇમા (Collenchyma)
૩ અ પાતળુ પેરેંકાઇમા (Thin Parenchyma)
૪ આંતરપડ (Endodermis)
૫ હાર્ડ બાસ્ટ (Hard Bast)
૬ સોફ્ટ બાસ્ટ (Soft Bast) અગર ફ્લોએમ (Phloem)
૭ કેમ્બિયમ (Cambium)
૮ ઝાયલેમ (Xylem)
૯ પિથ–ગર્ભભાગ (Pith)


થડના બંધારણનો નકશો (Chart)
અ છાલ (Cortex)
બ અંતર્નલિકા વિભાગ (Vascular System)
ક ગર્ભભાગ (Pith)
૯ પિથ (Pith) ગર્ભભાગ
૧ કેશ (Epidermal Hair)
૨ એપિડર્મિસ (Epidermis)
૩ કોલેન્કાઈમા (Collenchyma)
૩ અ પેરેન્કાઈમા (Parenchyma) (બહુ જૂના થડમાં કોર્ક)
૪ અંતરપડ (Endodermis)
૫ હાર્ડ બાસ્ટ (Hard Bast)
૬ સોફ્ટ બાસ્ટ (Soft Bast) અગર ફ્લોએમ
૭ કેમ્બિયમ (Cambium)
૮ ઝાયલેમ (Xylem)

પ્રકરણ ૩૨ મું

ઝાડ ઊગવાનું વલણ
વૃક્ષ અને વેલાઓ

જમીનમાંથી ફણગો ફૂટી અને છોડ ઊંચે જઈ થડનુ પાકુ સ્વરૂપ ધારણ કરે, તે પહેલા તે છોડને જુદી જુદી દિશાઓમા ઊગી અને પાકા છોડ, વેલ કે વૃક્ષનું રૂપ ધારણ કરવાનુ હોય છે. ફણગો ઉપર આવ્યા પછી જુદાજુદા છોડોમા અમુક દિશાઓમા ઊગવાનુ

આકૃતિ ન. ૩૯



ઝાડ ઉગવાનું વલણ

અ. થડ કે બીજા ટેકાને આધારે ઉપર જતી વેલ

ખ સીધુ ઉપર જતુ ઝાડ

ક જમીન ઉપર પથરાતા વેલા

વલણ ઉત્પન્ન થાય છે. આ રીતે ઘણા છોડ તો ઊગી આકાશ તરફ સીધા ચાલ્યા જાય છે અને તેના મોટા ઝાડ બને છે પરંતુ કેટલાક છોડનું બંધારણ એવું હોય છે કે તે પોતાને આધારે ઊભા રહી શકતા નથી, જેમકે વાલનો છોડ, મધુમાલતીની વેલ, મોગરાની વેલ ઇત્યાદિ. આવા છોડને લતા કે વેલ કહેવામા આવે છે. વળી કેટલાક છોડ જમીન બહાર નીકળ્યા પછી તેમના અમુક બંધારણને લીધે ઊંચે જતા જ નથી પરંતુ જમીન ઉપર પથરાતા જાય છે. જો તે દરમ્યાન ઝાડ કે વાડનો આશ્રય મળી જાય, તો તેના ઉપર પણ તે પથરાતા જાય છે આવા છોડને વેલા કહે છે આવા વેલા મુખ્યત્વે શાક કે ફળો આપણને આપે છે, જેમકે ગલકા, દૂધી, કોળુ, કાકડી ઇત્યાદિ તેવા જ વેલાઓ ઉપરથી ઊતરે છે. તડબૂચના વેલા નદીની રેતમા ઊગી તેના ઉપર પથરાયેલા હોય છે. વેલ અને લતાઓ મુખ્યત્વે ઝાડ કે એવા કોઇ ટેકાને આધારે જ ઊગીને ઉપર જાય છે. આવી વેલીઓથી વિવિધરંગી ફૂલો આપણને મળે છે. બાગ કે ઘરના શણગારમા તેનો વ્યવસ્થિત રીતે ઉપયોગ કરવામા આવે છે. દ્રાક્ષના વેલાઓ માટે ખાસ માંડવા તૈયાર કરવામા આવે છે.

આમાથી કેટલાક છોડ એક વર્ષ જીવી મૃત્યુ પામે છે અને સુકાઇ જાય છે, તેમને એકવર્ષાયુ (Annuals) કહેવામાં આવે છે. કેટલાક બે વર્ષ જીવે છે તેમને દ્વિવર્ષાયુ (Biennials) કહેવામા આવે છે. બે વર્ષથી વધારે જીવનાર છોડને બહુવર્ષાયુ (Perennials) કહેવામા આવે છે.

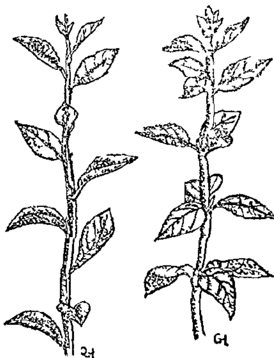
છોડના બે વિભાગ હોય છે એક વિભાગ જમીનમા હોય છે તેને ભૂગર્ભીય વિભાગ (Subterraean) કહે છે, બીજો વિભાગ હવામા હોય છે તેને દશ્ય વિભાગ અગર હવાજીવી (Aerial) કહે છે. કેટલાક છોડના હવાજીવી વિભાગ દર વરસે સુકાઈ મરી જાય છે; પરન્તુ ભૂગર્ભીય વિભાગ જીવતો અને જમીનમા વધતો રહે છે. આવા છોડને નિત્ય ટકી રહેનારા વેલા કહે છે.

પ્રકરણ ૩૩ મુ

પાંદડાં

ઊગવાની રીત અને રચના

આકૃતિ ન ૪૦



પાદડા ઉગવાની રીત અને રચના

અ સમાન્તરે ઉપર નીચે અને સામ સામા ઉગતા પાદડા

બ ત્રણની હારમા ગોળ ફરતા ઉગતા પાદડા

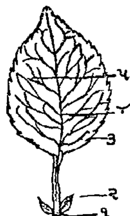
થડની રચના અને બંધારણ જાણ્યા પછી તેમાંથી ઊગતા પાંદડાંની રચના સંબંધી થોડું અધ્યયન જરૂરી છે જેમ મૂળિયામાં શાખાઓ ગમેતેમ ઊગે છે તેમ થડ ઉપર પાંદડાં ગમે તેમ આડાં અવળાં ઊગતાં નથી અમુક અમુક અંતરે ચોક્કસ ઢબે અમુક આકાર ધારીને જ પાંદડાં ઊગે છે થડ ઉપર જ્યાં પાંદડું ઊગવાનું હોય ત્યાં એક ગાંઠો બહાર નીકળે છે અને તેમાંથી એક ફણગો ફૂટે છે આ ગાંઠાને (Node) કહે છે આવા ઘણા ગાંઠા થડ ઉપર અમુક અમુક અંતરે ઊગે છે તેમાંથી ફણગા અને ફણગામાંથી પાન ફૂટે છે આવા ગાંઠાની વચ્ચેની જગ્યાને ઇન્ટરનોડસ્પેઇસ (Internode space) કહે છે કેટલાક છોડોમાં એક ફણગામાંથી એક પાન નીકળે છે ઘણામાં બે કે ત્રણ પાન નીકળે છે તે સામસામાં નીકળે છે, કે એક આડી હારમાં સમાન અંતરે પણ નીકળે છે, ઉપરની હાર નીચેની હારને કાટખૂણે ગોઠવાઇ જાય છે આ પ્રમાણે પાન એવી રીતે ઊગે છે કે બધાં જ પાંદડાં ઉપર સૂર્યનો તડકો અને ત્યાંસુધી સરખી રીતે પડે જુદાજુદા છોડોમાં પાંદડાં ઊગવાની ઢબ અને રચના જુદી હોય છે, અને તેમનો આકાર પણ જુદો હોય છે

પાંદડાનું કદ

નાની માખીની પાંખથી માંડીને કેળના પાંદડાં જેવડું પાન મોટું હોય છે તેમના આકાર પણ વિવિધ હોય છે લંબગોળ, ગોળ, ત્રિકોણ, પંખા જેવું, તલવાર જેવું ઇત્યાદિ હોય છે તેની ધાર ઉપર ઝાલર જેવું કે કરવતના દાંતા જેવું હોય છે તેની જાડાઇ પણ વિવિધતાભરી હોય છ તેની સપાટી ઘણામાં લીસી અને કેટલાકમાં ખરબચડી હોય છે પાનની ઉપરની સપાટી ઘણે ભાગે વધારે લીસી હોય છે મહુધા તો પાનનો રંગ લીલા જ હોય છે, પરન્તુ આ લીલો રંગ આછો પોપટી ઘેરો હોય છે, અને કેટલાક પાંદડાં લાલ જાંબલી રંગની ઝાયવાળાં હોય છે વૃક્ષની જાતિઓની વિવિધતા પ્રમાણે તેનાં પાંદડાંમાં પણ ખૂબ વિવિધતા છે

પાદડાના બે ભાગ હોય છે, એક દાડી અગર ડીટડી (Petiole)નો ભાગ આ દાડીને આખુ પાદડુ લાગેલુ હોય છે તેનાજ ટેકાથી પાન થડ કે ડાળી ઉપર અધ્ધર ટકી રહે છે અને બીજો ભાગ તે દાડીમાથી જ ફેલાઈ અને પહોળો થયેલો પાનનો વિભાગ છે પાનમા

આકૃતિ ન ૪૧



૧ દાડી–પીટિયોન (Petiole)
૨. પાદડીઓ–સ્ટિપ્યુલ્સ
૩ ધાર
૪ મધ્યનસ (Midrib)
૫ રસવાહિનીઓ–નસો

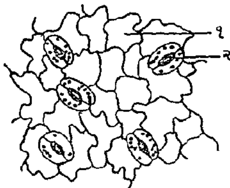
પાદડાની રચના

આવેલો રસવાહિનીનો વિભાગ આ દાડીમા થઇને થડ સાથે—થડની રસવાહિનીઓ સાથે સીધો–સબધ ધરાવે છે પાદડાનું બધારણ ત્રણ ભાગમા વહેચાયેલુ છે પાદડાને છેદી અને સૂક્ષ્મદર્શક કાચથી જોતાં આ ત્રણ ભાગ દેખાય છે

૧ ચારે બાજુ ઉપર નીચે એપિડર્મિસ (Epidermis) રચના
૨. અદરનો લીલો ગર્ભભાગ–મીઝોફીલ (Mesophyll)
૩ ગર્ભમા આવેલો નળી જેવો રસવાહિનીનો વિભાગ

૧ એપિડર્મિસ—(Epidermis)મા ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ હોતા નથી. પાદડાની ઉપરનું એપિડર્મિસ સુવાળુ હોય છે અને નીચેનુ

આકૃતિ ન ૪૨



પાદડાની નાચેની બાજૂ છિદ્રો સાથે

૧ અપિડર્મિસ ૨ સ્ટોમેટા—ગાર્ડ સેલ્સ

એાછુ સુવાળુ અગર ખરબચડુ હેાય છે નીચેના ભાગના એપિડર્મિસમા અગર ત્વચામા ઘણુ જ ઝીણા છિદ્રો હેાય છે તેમને સ્ટોમેટા (Stomata) કહેવામા આવે છે તે એટલા બધા સૂક્ષ્મ હેાય છે કે એક ચેારસ ઇચ જેટલી પાદડાની નીચેની સપાટીમા એક લાખ જેટલા આ છિદ્રો આવેલા છે આ છિદ્રોના મેા આગળ પડદા જેવા ગાર્ડ સેલ્સ (Guard cells) હેાય છે જ્યારે ઝાડને હવા અંદર લેવાની કે અંદરથી ભેજ કે હવા બહાર કાઢવાની જરૂર નથી હેાતી ત્યારે કમાડ જેવા આ ગાર્ડ સેલથી તે છિદ્રનુ મેા બધ થઈ જાય છે એપિડર્મિસ ઉપર મીણ જેવુ બહુ જ પાતળુ પડ હેાય છે તેને લીધે અંદરનેા રસ ઊડી જતેા નથી કે સુકાતેા નથી

૨ મીઝોફીલ (Mesophyll) પાદડાનેા લીલેા ગર્ભભાગ છે વૃક્ષના પેાષણ માટે ખાડ જેવેા પદાર્થ બનાવનાર તે કારખાનુ

છે આ ગર્ભભાગના બે વિભાગ હોય છે. ઉપરનો ભાગ અને નીચેનો ભાગ પાદડાની ઉપરની બાજૂનો ભાગ એટલે સામાન્ય રીતે આકાશ તરફ રહેનાર ભાગને ઉપરનો ભાગ કહેવામા આવે છે પાદડાની નીચેની બાજૂના જમીન તરફના ભાગને નીચેનો ભાગ કહેવામા આવે છે

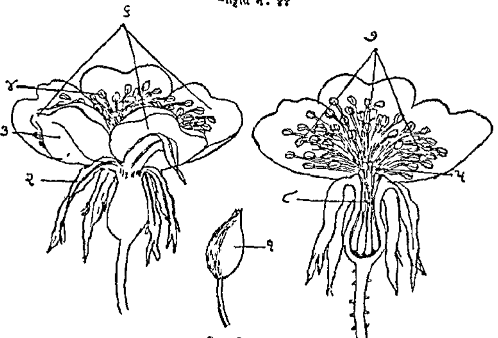
આકૃતિ ન ૪૩



પાંદડાની અતરરચના આડુ છેદન

૧ ઉપરનું એપિડર્મિસ ૪ નીચેનુ એપિડર્મિસ
૨ પેલીસેઇડ પેરે કાઇમા ૫ સ્ટોમેટા
૩ પેરેંકાઇમા ૬ મીઝોફીલ

આ બન્ને ભાગોમા કલોરોપાસ્ટ્સ ભરેલા હોય છે ઉપરના કલોરોપાસ્ટ્સ હારદોર એકબીજાની પાસે ગોઠવાયેલા હોય છે આ ભાગને પેલિસેઈડ (Palisade) કહેવામા આવે છે નીચેનો ભાગ વાદળી જેવો હોય છે, એટલે તેમા ખાલી જગ્યા પુષ્કળ પ્રમાણમા હોય છે પાદડાના નીચેના છિદ્રમાથી આવેલી હવા આ ખાલી જગ્યામા ભેગી થાય છે.


૬
૭
૪
૩
૨
૧
૫
૮
કળી અને ફૂલ
૧ વજ્ર-કેલીક્સ
૨ વજ્ર પાદડીઓ-સેપલ્સ
૩ ફૂલ પાદડીઓ-પેટલ્સ
૪. પુંકેસર-સ્ટેમેન
૫ સ્ત્રીકેસર કાર્પેલ્સ
૬ ફૂલમણિ-કોરોલા
૭ પુંકેસરવ્યૂહ-એન્ડ્રીશિયમ
૮ સ્ત્રીકેસરવ્યૂહ-ગાઇનીશિયમ અથવા પિસ્ટિલ

આકૃતિ નં. ૪૪

૩. પુકેસર (Stamens), પટલગુચ્છ પછી અંદર ગોળ ફરતી હારમા આવેલા હોય છે
૪. સ્ત્રીકેસર (Pistil) પુકેસરોની વચ્ચે સ્ત્રીકેસરનો વ્યૂહ આવેલો છે.

૧. વજ્ર

ફૂલબેસણીમાથી ફણગો લબાઇ કળીનુ રૂપ લે છે, અને તે ફરતી લીલી પાદડીઓમા બિડાયેલી હોય છે. આ લીલી પાદડીઓને વજ્ર પાદડી અગર સેપલ્સ કહેવામા આવે છે, અને અંદરની કળી ઉપર વજ્ર પાદડીઓ બિડાઈ તેનો આખો લીલો સમૂહ દેખાય છે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે તેનુ નામ બહુ જ સૂચક છે. ફૂલની અંદરના બીજા કોમળ ભાગોને ઢાકી, તેનુ સંપૂર્ણ રીતે રક્ષણ કરે છે. એટલે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે ફૂલના બીજા અંગો તેની અંદર બિડાયેલા હોય છે

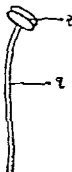
૨ પટલગુચ્છ

ફૂલમણિ (Corolla) વજ્રપાદડીઓ ખુલ્યા પછી ફૂલની કળી દેખાય છે. તેની પાદડીઓ એકબીજા ઉપર ચોટેલી હોય છે. આ પાંદડીઓનો રગ ફૂલના રગ જેવો જ હોય છે. ફૂલનો સુદર દેખાવ આ પાદડીઓના ગુચ્છથી થાય છે. પાદડીઓ એક પછી એક ખુલ્લી થઈ, પહોળી થઈ એક બીજા ઉપર છૂટી છૂટી પથરાય છે. ત્યારે ફૂલ ખીલ્યુ કહેવાય છે આ ફૂલપાદડીઓનો સમૂહ એટલે ફૂલમણિ (Corolla) ને પટલગુચ્છ કહેવામા આવે છે. ફૂલની રચનામાં વજ્ર અને ફૂલમણિ અથવા પટલગુચ્છ એ બે બહારના રક્ષક પડ છે. બીજા અંગો તેમની અંદર બિડાયેલા હોય છે અને તે વચ્ચે આવેલાં છે. એટલે આ બે અંગોને ફૂલના મદદગાર અગર ઉપાગો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અંદરના બે ભાગો પુકેસર (Stamens) અને સ્ત્રીકેસર (Pistil) એ નવસર્જનના ખાસ અંગો છે. ઝાડના નવસર્જનમા આ બે અંગો મુખ્ય ગણાય છે.

૩. પુંકેસર (Stamen)

ફૂલની રચનામા અંદરનો ત્રીજો ભાગ અગર ત્રીજું અંગ પુંકેસર છે. આ પુંકેસરોનો ગોળ ફરતો વ્યૂહ પાદડીઓના સમૂહ પછી અંદરની બાજૂએ આવેલો છે. આ સમૂહ આખાને પુલિંગ વ્યૂહ એન્ડ્રીશિયમ (Andrœcium) કહેવામા આવે છે

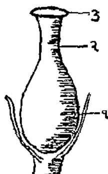
આકૃતિ ન. ૪૫



પુંકેસર (Stamen)

પુંકેસર બે ભાગમા વહેંચાયેલું છે. તે નીચેથી દાંડી જેવું હોય છે અને ફૂલએમણીમાથી જ તે દાંડી ખીલી નીકળી હોય છે. દાંડી ઉપર ઊપસેલો ગોળ કે લબગોળ ભાગ હોય છે. આ દાંડી જેવા ભાગને નન્તતુ (Filament) કહેવામાં આવે છે, અને ઉપરના ઊપસેલા દાબડી જેવા ગોળ ભાગને પરાગકોષ (Anther) કહેવામા આવે છે. દરેક નન્તતુ ઉપર એક એક પરાગકોષ હોય છે. તેની વચ્ચે

આકૃતિ ન ૪૬



અન્ડગ્રંથિ-ઓવેરી
સ્ત્રીકેસરદંડ-સ્ટાઇલ
કમળ-સ્ટિગ્મા

(૧) અડગ્રંથિ–Ovary
(૨) સ્ત્રીકેસરદડ–Style
(૩) કમળ–Stigma

ફૂલની બેસણીના મધ્ય ભાગમાથી સ્ત્રીકેસર ચણુના આકારની માફક વધીને ઉપર જાય છે નીચે પહોળો પેટાળ ભાગ હોય છે તેને અડગ્રથિ (Ovary) તરીકે ઓળખવામા આવે છે ઓવેરીનો ઉપરનો છેડો જ પાતળા દડ જેવો લબાય છે, તેને સ્ત્રીકેસરદડ (Style) કહેવામા આવે છે અને આ દડને ઉપરને છેડે પહોળો મો જેવો ભાગ હોય છે તેને કમળ (Stigma) કહેવામા આવે છે એક ફૂલમા જ્યારે ઝાઝા સ્ત્રીકેસરોનો સમૂહ હોય છે ત્યારે તેને સ્ત્રીલિંગવ્યૂહ-ગાયનીશિયમ (Gynœcium) એટલે પિસ્ટિલ (Pistil) કહેવામા આવે છે સ્ત્રીકેસર બેસણીમાથી ઊપસી આવી જે ભાગનુ બને છે તે આખા ભાગને કાર્પેલ (Carpel) એટલે ફળજનક વિભાગ કહેવામા આવે છે આના એક કાર્પેલમાથી કે એક કરતા વધારે કાર્પેલ મળી તેમાથી એક સ્ત્રીકેસર બન્યુ હોય છે એક કાર્પેલવાળા સ્ત્રીકેસરમા એક ઓવેરી પણ હોય અને એક કરતા વધારે ઓવેરીઝ પણ હોય તેવુ બને છે જેટલી ઓવેરીઝ હોય તેટલા ફળો બને છે, અને એક ઓવેરીમા જેટલા અડ હોય તેટલા બીજ બને છે

પરાગસયોનીકરણ—Pollination

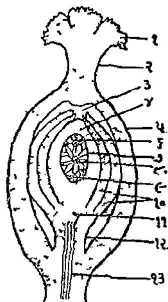
પુકેસરની ટોચે આવેલા પરાગકોષમા પરાગ-રજો (Pollen grains) બહુ જ સૂક્ષ્મ હોય છે તે પકવ થયા પછી પરાગકોષ

પરાગકણ પરાગકોષમાં બન્યા પછી ધીમેધીમે તે પકવ થાય છે. તેને બે પડ હોય છે: એક્સાઈન (Exine)–બહિર્પડ અને ઇન્ટાઈન (Intine)–અંતરપડ. આવા પરાગકણો ચાર ચારના સમૂહમાં ગોઠવાયેલા હોય છે, અને તેને માઇક્રોસ્પોર્સ (Micro spores) કહેવામા આવે છે. તે દરેકમાં પ્રથમ એક જ ન્યુકલીઅસ હોય છે, અને તેમાં એક ન્યુકલીઓલસ હોય છે; પરંતુ જેમજેમ તે પકવ થતું જાય છે તેમતેમ તેમા ફેરફાર થઈ તેમાં બે ન્યુકલીઅસ બને છે; એકનુ નામ ટયુબ ન્યુકલીઅસ (Tube-Nucleus) એટલે નલિકા-કેન્દ્ર અને બીજાનુ નામ જનરેટિવ ન્યુકલીઅસ (Generative Nucleus)—પ્રજનકકેન્દ્ર છે પરાગકણ પરિપક્વ થતાં પરાગકોષ ઉપરની દીવાલ તૂટે છે, ત્યારે પરાગકણો ઊડીને સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર જઈને પડે છે. દરેક પરાગકણની અંદરના ટયુબ ન્યુકલીઅસમાંથી એક નલિકા નીકળી કમળમાં પ્રવેશ કરી સ્ત્રીકેસરદંડ (Style)માં થઈને અંડાશય તરફ ઊંડી ઊતરે છે. આ નલિકાને પરાગનલિકા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પરાગનલિકા અંડ સુધી પહોંચતાં નલિકાકેન્દ્ર અદૃશ્ય થાય છે, અને જનરેટિવ કેન્દ્રમાથી બે નરકેન્દ્રો (Male-Nuclei) બને છે, અને તે અંડમાં માઇક્રોપાઇલ વાટે પ્રવેશ કરે છે. પરાગકણ પણ તેમની સાથે માઇક્રોપાઇલ વાટે અંડમાં પ્રવેશ કરે છે.

અંડ અને ગર્ભની થેલી
(Ovule and Embryo-sac)

અંડગ્રંથિમાં અંડ એક નાની દાંડી (Stalk)થી ચોંટેલું હોય છે. અંડના તળિયાને ચલાઝા (Chalaza) કહે છે. આ તળિયાની નીચેના ભાગને નાળ (Funicle) કહે છે, અને તેની નીચેના ભાગને ઓળ અગર પ્લેસેન્ટા (Placenta) કહે છે. એ વિભાગમાં નીચેથી રસવાહિનીઓનો સમૂહ આવી પોષકરસ લાવી આ ભાગોને પોષણ આપે છે; આ ભાગને (Vascular bundle) કહે છે. તળિયાના વિભાગ ચલાઝામાંથી જ ખીલી તે બીજ ઉપર ગયેલું હોય છે, અને વચ્ચે બીજદેહ એટલે અંડનો મુખ્ય ભાગ નસેલ્લસ (Nucellus) આવેલો

આકૃતિ ન ૪૮



૧ કમળ (Stigma)
૨ સ્ત્રીકેસર દંડ (Style)
૩ બીજ-માર્ગ (Micropyle)
૪ બીજદેહ (Nucellus)
૫ અડાચ્છિ (Ovary)
૬ ગર્ભસર્જક કોષ (Egg apparatus)
૭ ગર્ભની કોથળી (Embryo sac)
૮ ગૌણકેન્દ્ર (Secondary Nucleus)
૯ એન્ટિપોડલ સેલ્સ (Antipodal cells)
૧૦ બીજદેહ ઉપરના બે પડો
૧૧ બીજનું તળિયુ (Chalaza)
૧૨ બીજપોષક નાળ (Funicle)
૧૩ રસવાહિની સમૂહ (Vascular-bundle)

અડાચ્છિ-(Ovary) અને અંડ

છે આ પડ વચ્ચે જોડાવાના બદલે ઉપરને છેડે છૂટા રહે છે, એટલે અંડ ઉપરના આવરણમા મોટા છિદ્ર જેવી જગ્યા બને છે, તેને માઇક્રોપાઇલ એટલે બીજમાર્ગ કહે છે અંડના કોષમા હારદોર ચાર મીગાસ્પોર્સ પ્રથમ બને છે, એટલે મોટા સ્પોર્સ બને છે આમાથી ત્રણ નકામા થઈ અદૃશ્ય થઇ જાય છે અને ચોથા સ્પોરમાથી ગર્ભની થેલી (Embryo-sac) બને છે, જેમા ગર્ભ રચાઇ પોષણ મેળવી પક્વ બને છે. આ ગર્ભ થેલીને Embryo-sac કહે છે આ થેલીનો વિકાસ થતા તેને બે છેડે ત્રણ ત્રણ કોષ બને છે તે દરેકમા ન્યુકલીઅસ હોય છે માઇક્રોપાઇલ—એટલે બીજમાર્ગ તરફના છેડે આવેલા ત્રણ કોષમાથી વચ્ચેનો કોષ મુખ્ય અંડકોષ બને છે

થેલીની વચ્ચે બે કેન્દ્રો આવેલાં છે, તેને પોલર ન્યુક્લીઆઇ (Polar Nuclei) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ગર્ભની થેલીમાં આઠ ન્યુક્લીઆઇની રચના થાય છે; પરંતુ તરત જ વચ્ચેના પોલર ન્યુક્લીઆઈ એક બીજા જોડે મળી જાય છે અને તેનું એક સેકન્ડરી (ગૌણ) ન્યુક્લીઅન બને છે.

પ્રકરણ ૩૫ મું

ફળ—The Fruit

ફૂલના સહુથી વચ્ચેના અંગ સ્ત્રીકેસર(Pistil)માં નીચેને ભાગે અંડાશય (Ovary) હોય છે કેટલાક ફૂલોમાં એક જ સ્ત્રીકેસર અને એક જ ઓવેરી હોય છે કેટલાકમાં ઘણા સ્ત્રીકેસર અને તેથી ઘણા અંડાશય (Ovaries) હોય છે દરેક ઓવેરીમા એક કે ઘણા (Ovules) એટલે અંડ હોય છે આ અંડના બીજ બને છે, એટલે જેટલા અંડ ઓવેરીમા હોય તેટલા બીજ બને, અને તેની આસપાસ આવેલો ઓવેરીનો ભાગ ફળ બને એટલે ફૂલમાં જેટલી ઓવેરી હોય, તેટલા ફળ બને, અને ઘણા ફળોના ઝૂમખા બને. ફૂલની શરૂઆતથી અંડનુ ફળીકરણ થઈ બીજ પરિપક્વ થવા સુધીની ક્રિયાને વૃક્ષનું નવસર્જન કહેવામા આવે છે

ફળના પ્રકારો

ફળ તેની ઉત્પત્તિની દૃષ્ટિએ ત્રણ વિભાગમા વહેંચી શકાય

૧ સાદા ફળો (Simple fruits) એક જ ફૂલમાંથી એક જ ફળ ઉત્પન્ન થાય, તેને સાદા ફળો કહેવામા આવે છે

૨ ઝૂમખા (Aggregate fruits) એક જ ફૂલમાંથી ઝાઝા ફળોનું ઝૂમખુ થયુ હોય તેને એગ્રીગેઈટ ફ્રૂટ્સ એટલે ઝૂમખા કહેવામા આવે છે આવા ફળોની રચના એક ફૂલમા ઝાઝા સ્ત્રીકેસરનો

સમૂહ એટલે ઝાઝા અડાશયો (Ovaries) હોય, ત્યારે દરેક અડાશયનું એક એક ફળ થઇ, એક જ ફૂલમાથી ઉત્પન્ન થાય છે આવા ઝાઝા ફળો ઝૂમખા–રૂપે દેખાય છે

૩ ઘટ્ટ ફળો (Multiple or collective fruits) ઘણા ફળોનો એક ઘટ્ટ સમૂહ થઈ જાય, ત્યારે તેને ઘટ્ટ ફળો કહેવામા આવે છે, જેમકે અનાનસ, મકાઇ આ ફળોની રચના ઘણા ફૂલોના એક દાડી પર બનેના ગુચ્છમાથી થાય છે ફૂલો એક બીજા જોડે અમુક હારમા આવેલા હોય છે અને તે દરેકના એક એક અડાશયમાથી બનતુ ફળ હારદોર દાડીની આસપાસ ગોઠવાઈ જઇ અનેક ફળોનુ જાણે એક ઘટ્ટ ફળ બન્યુ હોય તેવુ દેખાય છે

પ્રકરણ ૩૬ મું

બીજ—The Seed

ફૂલના સ્ત્રીકેસરમા આવેલા અડાશયમા એક કે અનેક અડ હોય છે તે દરેકના એક એડ પરાગકણથી સંયોગ અને ફળીકરણથી ગર્ભ રચાય છ, અને તે ગર્ભ વિકાસ પામી પરિપક્વ થઇ બીજનુ રૂપ લે છે. તે પરિપક્વ થાય છે ત્યારે તેના ઉપર એક કે બે આવરણો હોય છે એકદળ બીજ વર્ગ (Moncotyledons)મા ઉપર એક આવરણ હોય છે તેને હલ (Hull) કહે છે દ્વિદળ બીજ—કઠોળ (Dicotyledons) વાલ જેમામા ઉપરના બે પડ હોય છે તેને ટેસ્ટા (Testa) અને ટેગ્મા (Tegma) કહેવામા આવે છે ગર્ભ પરિપક્વ થતા સુધી ગર્ભની થેલીમાના પોષક સત્વ (Endosperm)થી પોષણ મેળવે છે એકદળ બીજ પરિપક્વ થાય ત્યારે તેમા પોષક સત્વ વધેલુ હોય છે દ્વિદળ બીજ પરિપક્વ થતા સુધીમા બીજનુ બધુ પોષક સત્વ શોષાઇ જાય છે, એટલે તેમા પોષક સત્વ હોતુ નથી આવા બીજના દળની વચ્ચે ગર્ભનો મુખ્ય ભાગ (Embryo) હોય છે તે એમ્બ્રીઓ બીજની વચ્ચોવચ્ચ આવેલુ હોય છે તેમાથી એક છેડે તે ઊગે ત્યારે દાડી નીકળી નીચે જમીનમા જાય છે, તેને મૂળ કહે છે, અને બીજે છેડે ફણગો ફૂટી જમીન પર નીકળે તે ભાગને પ્લમ્યુલ (Plumule) અગર ફણગો કહે છે આ બન્ને ભાગોને જોડનાર વચ્ચે એક દાડી હોય છે તેને હાઇપોકોટીલ (Hypocotyl) કહે છે.

આ ચારમાથી એકની પણ ખામી હોય તો બીજ ઊગી નથી શકતુ, જો ઊગે તો ઊગીને ટકી નથી શકતુ, એટલે જીવી નથી શકતું.

બીજ ઉગવાની રીત

બીજને વાવ્યા પછી પાણી અને ઓક્સિજન ગેસ તેના ઉપરના આવરણમા થઇને તેની અદર દાખલ થાય છે. પાણીથી તેના ઉપરનું પડ ફૂગીને નરમ અને મોટું થાય છે, પછી તૂટી જાય છે. તેની અંદર આવેલા એમ્બ્રીઓ (Embryo) એટલે ગર્ભની નીચેથી દાડી ફૂટી તેની ટોચ મૂળ તરીકે જમીનમા ફૂટીને જાય છે અને તેના ઉપરનો ભાગ પ્લમ્યુલ (Plumule) ફણગા તરીકે જમીનની સપાટી ઉપર નીકળે છે જમીનમા મૂળ દઢ થયા પછી ફણગો તરત જમીન બહાર નીકળે છે. આ પ્રમાણે બીજ જમીનમા વાવ્યા પછી જમીનની બહાર ફણગો નીકળે ત્યારે તે ઊગ્યુ ગણાય છે ધીમે ધીમે તે ફણગો વધી તેનું વૃક્ષ, વલ કે લતા થાય છે.

પ્રકરણ ૩૭ મુ

વનસ્પતિશરીરાન્તર-પ્રક્રિયા
(Metabolism in Plants)

શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા (Metabolism)

વિકાસ, નવસર્જન અને મૃત્યુની પરપરા તમામ જીવન્ત પદાર્થમા ચાલ્યા જ કરે છે જીવરસમા રહેલા ગુણધર્મને લીધે એટલે જીવરસમા આસપાસના વાતાવરણથી ઊપજતી લાગણીને લીધે તેમા થતા ભૈાતિક અને રસાયણિક ફેરફારો થાય છે તેને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી-કોષોમા વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયાઓ થવા પામે છે જીવરસના આ ગુણધર્મને અગ્રેજીમા Response to stimuli—Irritability (ઉત્તેજનાથી થતી ક્રિયા) તરીકે ઓળખવામા આવે છે આ ગુણધર્મને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીશરીરમા થતી પ્રક્રિયા અને તેના પરિણામોને મીટેબોલિઝમ—શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા—એવુ નામ આપેલુ છે

સર્જક અને વિનાશક પ્રક્રિયા

શરીરાન્તર-પ્રક્રિયાના બે પ્રકાર છે. એક સર્જક—એટલે એનેબોલિક (Anabolic) અને બીજો વિનાશક, કેટેબોલિક (Katabolic) સર્જકક્રિયાથી નવા કોષો રચાય છે અને ઘસાયેલા કોષો દુરસ્ત થાય છે વિનાશક ક્રિયાથી કોષોનો નાશ થાય છે અને તેમ થતા તેનાથી શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે તમામ જીવોની પ્રવૃત્તિઓ અને શરીરના અવયવો અને અગોના કાર્યો આ શક્તિથી જ થાય છે, એટલે શરીરમા

આ ક્ષારોમા મુખ્ય નાઇટ્રેટ્સ, સલ્ફેઇટ્સ, ફૉસફેઇટ્સ છે ઓક્સિજન પણ પાણીમાથી મળે છે જમીનના આ રસમા કાર્બન અને હાઇડ્રોજન હોતા નથી વનસ્પતિ તેના પોષણ માટે ખનિજ ક્ષારો અને પાણીનો પૂરતો જથ્થો આ મૂળ પદ્ધતિથી મેળવી લે છે બીજી પદ્ધતિ હવામાથી પાદડામા ખોરાક બનાવી અને પોષણ લેવાની છે મૂળમાથી મેળવેલા પોષણ ઉપરાત કાર્બન અને હાઇડ્રોજનમાથી બનતા પોષક પદાર્થો આ બીજી પદ્ધતિથી તે મેળવી લે છે આમ આ બન્ને પદ્ધતિઓ એકબીજાની પૂરક છે અને તે બન્નેથી જ વનસ્પતિનુ સપૂર્ણ પોષણ થાય છે જેમાથી એક પણ ન્યૂનાધિક હોય તો વનસ્પતિશરીરનો વિકાસ બરોબર થતો નથી

મૂળતત્ત્વોમાથી બનતા ખોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો

ઉપર્યુક્ત બન્ને પદ્ધતિઓથી મેળવેલા ખોરાકના પદાર્થો મૂળ તત્ત્વોમાથી બદલાઇને મિશ્ર ક્ષારો તરીકે કે સેન્દ્રિય પદાર્થો તરીકે વનસ્પતિશરીરમા પોષણ આપવા યોગ્ય બને છે જમીનમાથી ખનિજ ક્ષારો મૂળતત્ત્વોના નિરિન્દ્રિય મિશ્ર પદાર્થ તરીકે પાણી સાથે શોષાઇને આવે છે વળી દિવસના ભાગમા સૂર્યના કિરણોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગૅસ અને હવાનો ભેજ પાદડામા આવેલો હોય છે તેમાથી પાદડાંમાં રહેલા નીલરસ ક્લોરોફીલને લીધે કાર્બોહાઇડ્રેટ નામની પાણીમા ઓગળી જાય તેવી ખાંડ-ગ્લુકોઝ (Glucose) બની જાય છે. ખાંડનો આ રસ નીચેથી આવેલા ખનિજ ક્ષારોના નાઇટ્રોજન, સલ્ફર ઇત્યાદિ તત્ત્વો સાથે મળી ખોરાકના જુદ પદાર્થો બનાવે છે આ પ્રમાણે વનસ્પતિના અગોમા ખોરાકના પદાર્થો મૂળતત્ત્વોમાથી રચાય છે અને તેથી તેને સેન્દ્રિય અથવા ઑર્ગેનિક (Organic) ખોરાકના પદાર્થો કહેવામા આવે છે વૃક્ષના પોષણ માટે તાત્કાલિક જોઈતા આ પદાર્થો વૃક્ષશરીરમા વપરાઈ તેનો વિકાસ કરે છે અને શક્તિ આપે છે વધારાના પદાર્થો જુદુ રૂપ ધારણ કરે છે, અને વૃક્ષશરીરના અમુક ભાગોમા તેમનો સગ્રહ થાય છે

પાંદડામા બનતો ખોરાકનો પદાર્થ

પાદડા, ફણગા અને થડના બહારના લીલા ભાગના કોષોમા ફ્લોરો-પ્લાસ્ટમ—નીલકણો—હોય છે આ નીલકણોમા ફ્લોરોફીલ નામનો તેલ જેવો લીલા રંગનો પદાર્થ હોય છે, જેને આપણે નીલરસ તરીકે ઓળખીએ છીએ વૃક્ષના ઉપર્યુક્ત લીલા વિભાગોમા આ નીલરસને લીધે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને હવાના ભેજમાથી તેમના ઉપર પડતા સૂર્યના કિરણોની શક્તિથી તેજસ્વીકરણની એવી રાસાયણિક પ્રયોજન-ક્રિયા થાય છે કે જેથી કાર્બોહાઇડ્રેટ નામની પાણીમા ઓગળી જાય તેવી ખાડ—ગ્લુકોઝ (Glucose) બને છે તેની રચનામા કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજન જ આવે છે આ ત્રણે તત્ત્વોથી બનતા કાર્બોહાઇડ્રેટનો રચનાસંકેત (Formula) નીચે પ્રમાણે છે

$6CO_2$	+	$6H_2O$	→	$C_6H_{12}O_6$	+	$6O_2$
કાર્બન ડાયઑક્સાઈડ		પાણી		કાર્બોહાઈડ્રેટ ખાડ		વધારાનો ઑક્સિજન

આ પ્રમાણે કાર્બન હાઈડ્રોજન, ઑક્સિજનમાથી ખાડ બન્યા પછી વધારાનો ઑક્સિજન પાદડામાથી અગર ખાંડ બની હોય તેવા બીજા ભાગોમાથી બહાર હવામા ચાલ્યો જાય છે અને તેથી દિવસના ભાગમા આ પ્રમાણે હવાના શુદ્ધ થવાના કાર્યમા વનસ્પતિ મદદ કરે છે આવી સમજાને કે પ્રથમ ઝાડના ઉપરના ભાગમા ખાડની બનાવટ થાય છે.

ખાડનો સ્ટાર્ચના રૂપમા સંગ્રહ

પાદડામા ખાડ બન્યા પછી જોઈતી ખાડ વૃક્ષશરીરમા ગોપાતી જાય છે અને વધારાની ખાડ સ્ટાર્ચના રૂપમા એટલે પાણીમાં ન ઓગળે તેવા રૂપમા વૃક્ષશરીરમા ગમે અગર ભવિષ્યના ઉપયોગ માટે સંગ્રહ થાય છે કાર્બોહાઈડ્રેટ અને સ્ટાર્ચ—આ બને પ્રકારની ખાડનો રાસાયણિક રચનાસંકેત (Formula) નીચે પ્રમાણે છે

$C_6H_{12}O_6$ કાર્બોહાઇડ્રેટ—પાણીમા ઓગળી જાય તેવી ખાડ

$C_6H_{10}O_5$ સ્ટાર્ચ પાણીમા ન ઓગળે તેવી ખાડ

આ પ્રમાણે હાઈડ્રોજન અને આક્સિજનનું એક એક એટમ કાર્બોહાઇડ્રેઇટમાથી ઓછુ થતા પાણીમા ન ઓગળે તેવી ખાડ-સ્ટાર્ચ (Starch) બની જાય છે અને તેથી તેનો સગ્રહ વનસ્પતિશરીરમા થઈ શકે છે. સ્ટાર્ચ ખોરાક તરીકે મૂળ, થડ તથા ગર્ભભાગ (Pith)મા સગ્રહાઇ રહે છે આ સગ્રહાઇ રહેલા સ્ટાર્ચમાથી જોઈએ ત્યારે પાછુ કાર્બોહાઇડ્રેઇટની ખાડ ડાયેસ્ટેઝ નામના પાચક-દ્રવ્ય (Enzyme)થી બને છે અને વૃક્ષને પોષણ માટે જરૂર પડતા તે મળે છે

કાર્બોહાઈડ્રેઇટમાથી બનતી ફેટ્સ (ચરબી)

ખોરાકના બધા પદાર્થો ત્રણ રૂપમા હોય છે કાર્બોહાઇડ્રેઈટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રોટીડ્ઝ કાર્બોહાઇડ્રેઇટ અને ફેટ્સનુ રાસાયણિક સયોજન લગભગ સરખુ હોય છે ફેટ્સ અને કાર્બોહાઇડ્રેઈટસ બન્ને કાર્બન, હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજનના બનેલા છે, પરતુ ઓક્સિજનના ઘટકોનો ફેરફાર થવાથી કાર્બોહાઈડ્રેઇટમાથી ફેટ બની જાય છે ફેટમા ઓક્સિજનનુ પ્રમાણ ઓછુ હોય છે આવી રીતે કાર્બોહાઇડ્રેઇટનો કેટલોક ભાગ ચરબીના રૂપમા પણ ઝાડમા સગ્રહાઈ રહે છે ઘણી વખત આ ચરબી પાદડા, ફૂલ કે છાલમા આપણે સગ્રહાયેલી જોઇએ છીએ આપણે વૃક્ષના આ અગોમાથી પીલીને તેલ કાઢીએ છીએ જ્યારે વૃક્ષને ચરબીમાથી પોષક તત્ત્વ લેવાની જરૂર પડે, ત્યારે ચરબીનું પાચક દ્ર વ્ય લાઇપેઝ (Lipaze) ચરબીને પચાવી તેનો પોષક રસ કરે છે અને ઝાડમા તે શોષાઇ જાય છે.

કાર્બોહાઈડ્રેઈટસમાથી બનતા પ્રોટીડ્ઝ

પ્રોટીડ્ઝ પાદડામા બનતા નથી, તે નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થ છે, એટલે તેની રચનામા કાર્બન હાઇડ્રોજન, ઓક્સિજન ઉપરાત નાઇટ્રોજન અને સલ્ફર પણ અમુક પ્રમાણમા આવે છે વૃક્ષના પાદડામા બનેલા કાર્બોહાઇડ્રેઇટ્સની સાથે જમીનમાથી શોષાઈને આવતા નાઈટ્રેટ્સ અને અને સલ્ફેઈટસના ક્ષારોમાથી નાઇટ્રોજન અને સલ્ફર મળે છે, અને

એ રીતે કાર્બોહાઇડ્રેટ્સમાથી વૃક્ષશરીરમાં પ્રોટીન્ઝ બને છે. થડ, છાલ, બી ઇત્યાદિમા તેનો સંગ્રહ થાય છે. આ પ્રોટીન્ઝથી કોષોની નવી રચના થાય છે, અને ઘસારો પુરાય છે; એટલે નવા કોષો રચવાની અને કોષોનો ઘસારો પૂરવાની જેમ જેમ જરૂર પડે તેમતેમ વૃક્ષમાં આવેલા પ્રોટીન્ઝ સાથે પ્રોટીઓલાયટિક (Proteolytic Enzyme) પાચકરસથી તે પચી જઈ પોષણને યોગ્ય પદાર્થ બને છે, અને વૃક્ષ-શરીરના કોષોની રચના માટે તેમા શોષાઇ જાય છે. તમામ કઠોળ બિયા રૂપે આવા પ્રોટીન્ઝથી બનેલાં છે.

વનસ્પતિ પ્રાણીસૃષ્ટિને ખોરાક પૂરો પાડે છે

આ પ્રમાણે વનસ્પતિના અગોથી આ ત્રણેય સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિના પોષણ માટે બને છે; પરન્તુ વનસ્પતિમા ખોરાકના આ પદાર્થોની પોષણ માટે જરૂર કરતાં વધારે જરૂર હોય છે, આથી તેમા સર્જકક્રિયા વધારે છે અને વિનાશકક્રિયા ઓછા પ્રમાણમાં છે; એટલે વનસ્પતિમા બનેલો પોષક તત્ત્વોનો મોટો ભાગ તેમા સગ્રહાઈ રહે છે આ સગ્રહાયેલા ખોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિ તરફથી પ્રાણી તથા મનુષ્યના ખોરાક માટે મળે છે. વનસ્પતિનો સંપૂર્ણ વિકાસ થય પછી તેમા નવસર્જન થાય, ત્યારે તો વનસ્પતિ પોતાના ફૂલ, ફળ અને બીજથી અનેક તરેહનો પોષક, રસભર્યો અને સ્વાદિષ્ઠ ખોરાક પ્રાણીસૃષ્ટિને પૂરો પાડે છે. ખોરાક ઉપરાત અનેક જાતનાં ઔષધો રસાયણો, કાષ્ઠ ઇત્યાદિ વનસ્પતિ આપે છે. આ રીતે સૃષ્ટિને રૂપ રસ અને સુગંધથી ભરી તે તુષ્ટ અને સુંદર કરે છે. વનસ્પતિ વગ પ્રાણીજીવનની સજીવિતતા જ કલ્પી શકાતી નથી. કુદરતે વનસ્પતિ સૃષ્ટિ પ્રાણીસૃષ્ટિને ખૂબ ઉપકારક બનાવી પોતાની કલ્યાણયોજનાનું દર્શન કરાવ્યું છે.

પોષકરસ વનસ્પતિશરીરમાં શી રીતે ફરી વળે છે ?

વનસ્પતિમાં ખોરાક બન્યા પછી તેને આખા વૃક્ષશરીરમ પહોચાડવાની યોજના પણ તેટલી સુંદર અને પૂર્ણ છે. મનુષ્યશરીરમ

જેમ રક્તવાહિનીઓ શરીરના દરેક ભાગમાં જઈ લોહી વાટે પોષક તત્ત્વો શરીરના કોષોને પૂરા પાડે છે, તેમ જ વૃક્ષમા પણ પાંદડાંમાં ઉપર બનતો પોષક રસ છેક નીચે મૂળ સુધી લઇ જવા અને મૂળમાં જમીનમાથી શોષાઇને આવતો પોષકરસ છેક ઉપર પાંદડા સુધી પહોંચાડવા બે પ્રકારની રસવાહિનીઓ હોય છે ઉપરથી પોષકરસ નીચે વૃક્ષશરીરમા મૂળ સુધી લઇ જવા ફ્લોએમ (Phloem) નામના કોષોની સળંગ નળીઓ હોય છે, અને મૂળમાથી પોષકરસ ટોચ સુધી લઈ જવા ઝાયલેમ (Xylem) નામના કોષોની નળીઓ હોય છે. પાદડામા પણ આ રસવાહિનીઓ તેના ગર્ભ–મીઝોફીલ–મા આવેલી છે

ઉપરનો રસપદાર્થ નીચેના ભાગમા ગુરુત્વાકર્ષણના બળથી ચાલ્યો જાય એ સમજી શકાય તેવુ છે, પણ જમીનમાથી મૂળમા આવતો પોષકરસ ઝાડમા છેક ટોચ સુધી શી રીતે ચઢતો હશે એ આશ્ચર્યભર્યો પ્રશ્ન છે આ પ્રશ્નનો જવાબ વૈજ્ઞાનિકો બહુ સ્પષ્ટ ચોખ્ખવટથી હજી આપી શકતા નથી, છતા તેઓ આ રચનાના બે કારણો સમજાવે છે

૧ મૂળમાં જમીનમાથી રસ શોષવાની શક્તિ ઉપરાંત તેના વારેઘડીએ થતા સંકોચનથી અંદરના રસ ઉપર દબાણ કરી ઉપર રસ ચઢાવવાની શક્તિ પણ છે

(Conduction) અને ટ્રાન્સ્પિરેશન (Transpiration) કહેવામા આવે છે.

પોષકરસ કોષોમાં જવાની રસગાળણ–પદ્ધતિ

વનસ્પતિના પોષણનો વિચાર કરતા એક બીજો પ્રશ્ન પણ થાય છે કે પોષકરસ જુદાજુદા તત્ત્વોમાંથી બન્યા પછી અને રસ-વાહિનીઓથી આખા વૃક્ષશરીરમા ફરતો કોષો પાસે ગયા પછી તે પોષકતત્ત્વો કોષોમાં કેવી રીતે જાય છે? સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષની રચના એવી છે કે દરેક કોષ ઉપર એક પડ આવેલું હોય છે, અને એ પડ એવા પ્રકારનું હોય છે કે બહારનો પ્રવાહી પદાર્થ તેમા થઈને કોષમા જઈ શકે, અને કોષોનો પ્રવાહી પદાર્થ કોષમાથી બહાર આવી શકે. આ પ્રમાણે કોષ બહાર આવેલા પોષકરસમાથી પોષક પદાર્થો પાણી સાથે કોષમા જાય છે, અને એ પ્રમાણે કોષોને પોષણ મળે છે. કોષ ઉપર આવેલા આવા પડને રસગાળણ પડ એટલે 'સેમી પરમિયેબલ મેમ્બ્રેઇન' (Semi permiable–membrane) કહે છે. અને આ પ્રમાણે પ્રવાહી રસ એટલે પાણી કે બીજા પદાર્થો સાથે મળેલુ પાણી પડમાથી કોષોની અંદર જાય કે કોષોના અંદરના રસમાથી પડ વાટે બહાર આવે તે પદ્ધતિને રસગાળણ–પદ્ધતિ (Osmosis) કહે છે.

રસગાળણ-પદ્ધતિના કેટલાક નિયમો

રસગાળણ–પદ્ધતિમા મુખ્ય નિયમ એ છે કે રસગાળણ–પડની અંદર અને બહાર આવેલા પ્રવાહી પદાર્થમાંથી વધારે ઘટ્ટ (thicker) હશે તે પ્રવાહી પદાર્થ તરફ રસગાળણ–પડમાં થઈને બીજી તરફનો પ્રવાહી પદાર્થ જઇ તેની ઘટ્ટતા એકસરખી કરશે અને ત્યાંસુધી રસગાળણની આ ક્રિયા ચાલુ રહેશે.

રસગાળણ–પડની દીવાલવાળા એક કૂજા જેવા વાસણમાં મીઠા-વાળુ પાણી ભરીને એક તપેલામા, મૂકવામાં આવે, અને તે તપેલામાં

કૂજામાં મીઠાવાળુ પાણી છે તેના કરતા ઓછા મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી નાખવામાં આવે, તો કૂજાની બહારનું પાણી ઓછી ઘટ્ટતાવાળુ છે, અને અંદરનુ પાણી વધારે ઘટ્ટતાવાળું છે માટે તપેલાનો પ્રવાહી પદાર્થ મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી રસગાળણ-પડમા થઈને કૂજામા જશે. આ રીતે અંદરના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટ્ટતા ઓછી ને ઓછી થતાં અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટ્ટતા સરખી થઈ જશે, અને ત્યારે બહારથી અંદર જતું પાણી અટકી જશે. તેનાથી જ વિપરીત પ્રયોગમાં તપેલાનું પાણી વધારે મીઠાવાળું એટલે વધારે ઘટ્ટ હોય અને રસગાળણ કૂજાનુ પ્રવાહી ઓછા મીઠાવાળુ એટલે ઓછુ ઘટ્ટ હોય તો કૂજામા થઈને પ્રવાહી પદાર્થ રસગાળણ-પડમાથી બહાર તપેલામાં જશે, અને થોડા વખત પછી અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થો સરખી ઘટ્ટતાવાળાં બની જશે.

આંતર-રસગાળણ અને બહિર્-રસગાળણ-પદ્ધતિ

ઉપરના પ્રયોગમા પ્રથમના દૃષ્ટાંતમા રસગાળણ-ક્રિયાને આંતર-રસગાળણ-પદ્ધતિ (Endosmosis) કહે છે, અને બીજા વિપરીત દૃષ્ટાંતમા થતા રસગાળણને બહિર્-રસગાળણ (Exosmosis) કહે છે. પ્રથમના દૃષ્ટાંતમા બહારનું પ્રવાહી કૂજામાં જાય છે, માટે તેને આંતર-રસગાળણ-પદ્ધતિ કહેવામા આવે છે, અને બીજા દૃષ્ટાંતમાં અંદરનો પ્રવાહી પદાર્થ કૂજામાથી બહાર જાય છે, માટે તેને બહિર્-રસગાળણ કહેવામા આવે છે.

દ્રાક્ષના દૃષ્ટાંતથી આ વધારે સ્પષ્ટ થશે. એક પ્યાલામાં પાણી લઈ તેમાં સુકી કિસમિસ દ્રાક્ષના થોડા દાણા રાત્રે રાખી મૂકવામાં આવે, તો સવારે તેમને જોતા તેમની છાલ ઉપરની કરચલીઓ ચાલી ગઈ હશે, અને તે ફૂલીને જાડા થયા હશે, કારણ દ્રાક્ષની અંદરનો રસ બહુ ઘટ્ટ હતો, અને બહારની પાણીની ઘટ્ટતા ઓછી હતી, માટે દ્રાક્ષ ઉપરના પડમાંથી પાણીએ દ્રાક્ષની અંદર જઈ દ્રાક્ષને બની ચકી

તેટલી ફુલાવી છે આ દાખલેા આતર્-રસગાળણ-પદ્ધતિનેા કહેવાય. હવે લીલી દ્રાક્ષને ઘટ્ટ શરબતમા નાખીને મૂકવામા આવે, તેા ખારેક કલાક પછી લીલી દ્રાક્ષનેા ફૂલેલેા દાણેા સંકેાચાઇ તેના ઉપર કરચલી પડી હશે આ દૃષ્ટાંત બહિર્-રસગાળણ-પદ્ધતિનુ છે, કારણ દ્રાક્ષ અંદરનેા પ્રવાહી તેની બહારના શરબત કરતા ઓછેા ઘટ્ટ હેાવાથી તેનેા પ્રવાહી પદાર્થ બહારના શરબતમાં ચાલ્યેા જાય છે.

આ પ્રમાણ રસગાળણ-પદ્ધતિના નિયમથી જોતા કેાષની અંદર આવેલુ પ્રેાટોપ્લાઝમ બહારના પેાષકરસ પદાર્થ કરતા સામાન્ય રીતે વધારે ઘટ્ટ હેાય છે, તેથી કેાષ બહાર આવેલેા પેાષકરસ કેાષેાના પડમા થઇને કેાષેામા જાય છે, અને કેાષેા તેના પેાષક તત્ત્વેાને ગ્રહણ કરી રાસાયણિક ફેરફારેાથી પચાવી લઇ તાજા અને નવા બને છે. કેાષેાના જીવરસને પેાષક પદાર્થ ઉપરાત પેાષકરસમાથી જોઇતુ પાણી પણ મળે છે આવી રીતે વૃક્ષશરીરમા ચાલતી સર્જક પ્રક્રિયા-(Anabolism)થી વૃક્ષનું પેાષણ અને વિકાસ થયા કરે છે.

વિનાશક પ્રક્રિયા (Katabolism)

જેવી રીતે કેાષેાને અને કેાષવાળા શરીરના વિકાસને માટે ખેારાકની જરૂર હેાય છે, તેવી રીતે જીવનની અનેક પ્રવૃત્તિઓ તે કરે છે, તેને માટે તેને શક્તિની જરૂર હેાય છે. શરીરમા લીધેલા ખેારાકના પદાર્થો કાર્બોહાઇડ્રેઇટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રેાટીન્ઝ તથા કેાષેામા રહેલાં તેના મૂળતત્ત્વ કાર્બનમા, શ્વાસની હવાના ઓક્સિજનથી દાહ (Combustion) થઇ શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે આ દાહમા શરીરના કેાષેામાનું અને તેમા જતા પેાષક પદાર્થોનું કાર્બન એ બળતણ માફક કામ કરે છે. તેને આકૂસિજન અમુક સંજોગેામા મળતા તે બળે છે, એટલે Oxidation થાય છે. દાહ થતા તે કાર્બન જે પદાર્થોમાં હેાય તે બાળીને તૂટે છે, એટલે તે તે પદાર્થોમાં-કાર્બોહાઇડ્રેઇટ્સ, ફેટ્સ,

અને પ્રેાટીડ્ઝમાં રહેલી સુષુપ્ત શક્તિ પ્રદીપ્ત થઇ સૂક્ષ્મ વીજળીક પ્રવાહની માફક વ્યાપક બની શરીરને અનેક રીતે ગતિમાન કરે છે. શરીરના દરેક આંતર અને બહિર્વ્યાપાર આ પ્રમાણે ઉદ્ભવતી શક્તિથી જ થાય છે. હવે સમજી શકાશે કે આવા ઇન્ધનને-કાર્બનને બાળીને શક્તિ આપનારી પ્રક્રિયા (Katabolism)ની જીવરસ, કેાષ તેમ જ આખા શરીરને પ્રત્યેક પળે કેટલી બધી જરૂર હેાય છે. એટલે કુદરતે શરીરને ઓક્સિજન પૂરું પાડવાની રચના કરી છે, અને તે રચનાને આપણે શ્વાસેાચ્છ્વાસ (Respiration) કહીએ છીએ. વૃક્ષશરીરને ઓક્સિજન પાંદડામાંથી આવતી હવા વાટે મળે છે. તેના બીજા બહિર્ભાગેાને પણ લાગે છે, અને મૂળમાંથી આવતા પાણીમાંથી પણ ઓક્સિજન મળે છે. એ ઓક્સિજનથી થતી દાહક્રિયા (Oxidation) વનસ્પતિમાં શ્વાસેાચ્છ્વાસની ક્રિયા ગણાય છે.

આથી સમજાશે કે જીવન્ત શરીરને—વનસ્પતિ કે પ્રાણી-શરીરને—સર્જક ક્રિયા જેટલી જરૂરી છે, તેટલી જ વિનાશક ક્રિયા પણ જરૂરી છે, કારણ શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન તેનાથી જ થાય છે.

તેજસમીકરણ-પદ્ધતિ (Photosynthesis) અને શ્વાસેાચ્છ્વાસની ક્રિયા (Respiration)નેા ભેદ

તેજસમીકરણની ક્રિયા અને શ્વાસેાચ્છ્વાસની ક્રિયા (Photosynthesis અને Respiration) બન્નેમાં મહત્ત્વનેા ભેદ છે. તેજસમીકરણ સર્જક ક્રિયા (Anabolic) છે, અને તેને પરિણામે વિકાસ થાય છે; ત્યારે શ્વાસેાચ્છ્વાસની ક્રિયા વિનાશક (Katabolic) છે, અને તેનાથી શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન થાય છે. આ પ્રમાણે બન્નેનાં કાર્ય જુદાં છે, પરિણામેા પણ જુદાં છે, છતાં બન્ને જીવન માટે સરખી રીતે અને બહુ જ અગત્યનાં છે.

તેજસમીકરણ-પદ્ધતિ અને શ્વાસોચ્છ્વાસનો ભેદ

તેજસમીકરણ Photosynthesis	શ્વાસોચ્છ્વાસ Respiration
૧. સેન્દ્રિય પદાર્થો બનાવે છે.	૧. સેન્દ્રિય પદાર્થોને બાળી નાશ કરે છે અને એવી રીતે શક્તિ આપે છે.
૨ પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ખોરાક બનાવવા માટે કાચી વસ્તુઓ છે.	૨. પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નકામી વસ્તુઓ છે, મળ-પદાર્થ છે.
૩. આક્સિજન બને છે, અને બહાર હવામાં જાય છે.	૩. ઓક્સિજન શોષે છે. અને તે દાહક ક્રિયામા બળી જાય છે.
૪. શક્તિ, બનેલા સેન્દ્રિય પદાર્થોમા સગ્રહાઇ સુષુપ્ત રહે છે	૪. શક્તિનુ ઉત્પાદન અને વ્યય થાય છે.
૫. લીલા અને નીલ વનસ્પતિ ભાગોમા કાર્ય કરે છે.	૫. બધા જ જીવન્ત પદાર્થોમાં (વિભાગોમા) સરખી રીતે કાર્ય થાય છે.
૬. ફક્ત દિવસના વખતમા જ કાર્ય કરે છે	૬ દિવસ અને રાત તેનું કાર્ય ચાલ્યાં જ કરે છે.

પ્રકરણ ૩૮ મું

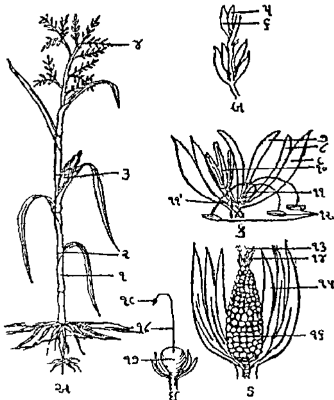
મકાઈ—Maize

મકાઈ ખોરાક માટે અને બીજી કેટલીક રીતે ઉપયોગી હોવાથી તેનું વાવેતર પુષ્કળ થાય છે બંગાળમા ૨ ००,००० ચોરસ એકર જેટલી જમીનમા મકાઈ વાવવામા આવે છે ગુજરાતમા ગોધરા–પંચમહાલમા મોટો પાક થાય છે આખા હિન્દુસ્તાનમા ૫૮०००० ચોરસ એકર જમીન મકાઈના વાવેતરમા વપરાય છે

મકાઈનું મૂળ વતન અમેરિકા છે, પરંતુ જેમ જેમ આંતરરાષ્ટ્રિય વ્યવહાર વધ્યો તેમતેમ ધીમે ધીમે તેનું વાવેતર યુરોપમા અને ત્યાથી પૂર્વના દેશોમા પણ થવા લાગ્યુ હિન્દુસ્તાનમા આ છોડ કેવી રીતે આવ્યો તે ચોક્કસ નથી, પરતુ ઈસ્ટ ઇંડિયા કંપનીના વખતમા આવ્યાનું માનવામા આવે છે

મકાઈનો દાણો ચણા જેવો ગોળ હોય છે તેના ઉપર પીળા રંગની છાલ હોય છે તેને જમીનમા વાવતા ઘઉં, બાજરી વગેરે ધાન્યની માફક તે ઊગે છે તેનો છોડ જારના છોડની માફક સીધો ઊંચો ઊગે છે, અને જારના પાંદડા માફક તેના લાંબા તલવાર જેવા પાંદડા હોય છે તે બહારથી શેરડીના સાંઠાને ખૂબ મળતો આવે છે. તે દોઢથી વીસ ફૂટ જેટલો લાંબો થાય છે

તેના મૂળ તાંતણા જેવા લાંબા હોય છે જમીનમા તે બે ફૂટ કરતા ઊંડા જતા નથી, એટલે તેને મૂળમાંથી મજબૂત કરવા દોરડા માફક બીજા મૂળ જમીનની સપાટી સાથે પથરાઈ જાય છે, તેથી



મકાઈનો છોડ નવસર્જન સાથે

અ મકાઈનો છોડ
૧ કાતળી
૨ લિગ્યુલ (Ligule)
૩ કણુસલું-ઇયર (Lar)
૪ ફૂલકળીઓ-પુંકેસર પુષ્પ
બ ફુલકળીની ડાળી
૫ સેસ્સાઇલ સ્પાઇકલેટ
૬ પેડિસીલ્લેટ સ્પાઇકલેટ
ક એકફુલકળી
૭ પેલી (Palea)
૮ વાલ્વ (Valve)
૯ બહિર્ પાદડી-આઉટર ફ્રુમ
૧૦ ખૂલતી કળીમા ઢકાયેલા સ્ટેમેન્સ
૧૧ સ્ટેમેન્સ-૧૧' લોડિક્યુલ
૧૨ એન્થર (Anther)
ડ એક કણુસલુ
૧૩ સ્ટિગ્મા (Stigmr)
૧૪ સ્ટાઇલ (Style)
૧૫ બ્રેકટ-બહિર્ઢાકણ
૧૬ દાણાની હાર
ઈ એક કૂસ
૧૭ ઓવેરી-અન્ડગ્રંથિ
૧૮ સ્ટાઇલ
૧૯ સ્ટિગ્મા

મકાઇનો છોડ મજબૂત રીતે હવામા ટકી રહી શકે છે આ વધારાના મૂળને વિશેષ મૂળ (Adventitious roots) કહેવામા આવે છે

મકાઈનું થડ સેરડીના સાંઠા માફક સીધુ ઊભુ હોય છે તેને શાખ઼ઓ હોતી નથી, પરતુ લબા લાબા તલવાર જેવા પાન ધારા ફરતી, જમણે ડાબે સમાન્તરે એક બીજા ઉપર નીકળેલ હોય છે તને શેરડીના સાઠા માફક કે વાસની માફક કાતળી હોય છે એ કાતળીઓના સગમ પાસે ગોળ ફરતો ખાડો હોય છે છેક ટોચે તેને પુકેસરનાં પુષ્પોનુ ઝૂમખુ ઊગે છે તેના પાન સાથે પડતા ઉપરના કોણમાથી સ્ત્રીકેસરનુ ગ્ણસલુ (Ear) ઊગે છે બીજા ધાનના થડ અદરથી પોલા હોય છે તેમ આ થડ અદરથી પોલુ હોતુ નથી થડની અતરનું બધારણ એકદળ બીજના છોડમા દ્વિદળ કરતા થોડુ જુદુ હોય છે એકદળ બીજના છોડના થડમા કેમ્બિયમ (Cambium) બિલકુલ હોતુ નથી અને ફ્લોએમ તથા ઝાયલેમના કોષો આડાઅવળા વિખેરાયેલા હોય છે ધાન્યના ઘણા છોડોમા પોકળ ભાગ હોય છે પણ પિથ જેવો ભાગ હોતો નથી, એટલે થડનુ આડુ છેદન કરી સૂક્ષ્મદર્શક યત્ર વડે જોતા તેની રચના બહારથી અદર નીચે પ્રમાણે હોય છે

૧ બહિર્પડ (Epidermis)
૨ અંતર્પડ (Hydrodermis)
૩ ફ્લોએમ (Phloem)
૪ ઝાયલેમ (Xylem)
૫ આધારભાગ (Ground tissue)

મકાઇના છોડના પાન તલવાર જેવા લાબા અને અણીદાર હોય છે તેના બે ભાગ પડે છે એક ભાગ નીચેની કાતળીની આસપાસ થડ ઉપર વીંટાયેલો હોય છે તેને ઢાકણુ કહે છે આ ભાગ ઉપરની કાતળીના સગમ પાસે થડથી જુદા પડી બીજો ભાગ બને છે, અને તે હવામા ફરફરતો રહે છે બે ભાગ મળે છે, ત્યા કાતળીના સગમ પાસે ગોળ ફરતો નાનો ટેકરો હોય છે તેનાથી ઢાકણનો ભાગ મજબૂત ઃ

રીતે થડને વીંટાઈ રહે છે આ ટેકરાવાળા ભાગને લિગ્યુલ (Ligule) કહેવામા આવે છે પાન ખરબચડુ છતા બહુ જાડુ નથી હોતુ તેની મધ્ય રેષા (Mid-rib) નસ સીધી પાનમા થડથી પાનની ટોચ સુધી ચાલી જાય છે બીજી રેષાઓ પણ તેની સાથે સમાન્તરે ઊભી ચાલી જાય છે તેનાથી આડી કે કાટખૂણે બીજી રેષાઓ હોતી નથી આ રેષાઓ રસવાહિનીઓની બનેલી છે

નવસર્જન

મકાઇના છોડમા તેની ટોચે ફૂલોના ઝૂમખા ઊગે છે, અને તે ઝૂમખા એકલા પુંકેસર પુષ્પના હોય છે સ્ત્રીકેસર પુષ્પો એક દાંડીની આસપાસ કણસલા (Ear)ના રૂપમા થડ ઉપર પાનના કોણમાથી ઊગે છે આ કણસલુ પાન માફક થડની દરેક બાજૂએ ઊગે છે

પુંકેસર પુષ્પની રચના

પુંકેસર પુષ્પનુ ઝૂમખુ (Tassel) થડની ટોચે ઊગે છે આ પુષ્પ નાની ડાળી જેવા હોય છે, અને તે નાની નાની ડાળીઓ ઉપર દરેક બાજૂએ બબેની જોડમા સામસામા ઊગે છે. દરેક બાજૂએ ઊગેલી પુષ્પજોડને સ્પાઈ લેટ (Spiklet) કહે છે એક સ્પાઇકલેટને દાંડી હોય છે તેને પેડિસીલેટ સ્પાઈકલેટ (Pedicellate Spiklet) એટલે દાંડીવાળુ ફૂલ કહેવામા આવે છે અને બીજા ફૂલને દાંડી નથી હોતી તેને સેસ્સાઈલ સ્પાઇકલેટ (Sessile Spiklet) કહેવામા આવે છે દરેક સ્પાઇકલેટ ખૂલે છે, ત્યારે બહારની પાદડીઓ દાબડીના ઢાંકણ ઊંચકે તેમ ખૂલતી જાય છે આ પાદડીને બાહ્ય પાદડી (Outer glume) કહે છે તે ખૂલતા બે પુષ્પકલિકાઓ-ફ્લોરેટસ (Florets) દેખાય છે આ ફ્લોરેટ્સના મૂળ પાસે બે દાણા હોય છે તેને લે ડિક્યુલ (Lodicule) કહે છે ધીમે ધીમે આ લેાડિક્યુલ ફુગાઈ મોટા થાય છે, એટલે તેના દબાણથી પુષ્પકલિકાઓ ખૂને છે અને તેની બબ્બે પાદડીઓ ઢાંકણની માફક જૂદી પડે છે આ બે પાંદડીઓમાથી એકને પેલી (Palea) કહે છે, અને બીજીને (Valve) કહે છે બે

પુષ્પકલિકાઓ ખૂલે, ત્યારે સ્પાઈકલેટ જે દાડી પર ઊગ્યા હોય તેમની બાજુની પાદડીઓને પેલી (Paleae) કહે છે અને બહારની એટલે સામી બાજુની પાદડીઓને વાલ્વઝ (Valves) કહે છે આ પ્રમાણે પેલી અને વાલ્વ—ફૂલપાદડીઓ ખૂલતા દરેક કલિકાની અંદરથી ત્રણ પુકેસરના તતુઓ-સ્ટેમેન્સ-બહાર નીકળી ઝૂકી પડે છે તેમની દાડી પાતળી અને લાબી હોય છે તેમની ટોચે પરાગકોષની દાબડી હોય છે તે બહાર હવામા ઝૂલતી રહે છે પરાગકોષના બે વિભાગ પડેલા દેખાય છે. તે પકવ થયે તૂટે છે ત્યારે તેના પરાગકણો ચારે તરફ હવામા ઊડી વેરાય છે પરતુ જ્યારે પુકેસર પુષ્પ પકવ થઈ પોતાના પરાગકણો ચારે તરફ વેરે છે ત્યારે હજી તે છોડના સ્ત્રીકેસર પુષ્પના કણુસલા પકવ થયા હોતા નથી, એટલે પકવ થયેલા પુકેસરના પરાગકણો કોઈ બીજા જ મકાઈના છોડ પરના સ્ત્રીકેસર, જે પકવ થયા હોય, તેમના ઉપર જઈને પડે છે આ પ્રમાણે મકાઈના છોડમા પરપરાગ-સયોગીકરણ (Cross pollination) થાય છે

સ્ત્રીકેસર પુષ્પ-કણુસલુ (Ear)

થડ અને પાનની વચ્ચે પડતા એક નાના કોણમાથી એક ફણગો મોટો થઈ કણુસલા (Ear)નુ રૂપ લે છે આ કણુસલા ઉપર મોટા ફરતા પાદડા મજબૂત રીતે ઢકાયેલા હોય છે, જેને બ્રેકેટ્સ (Brackets) ઢાકણના પાદડા કહેવામા આવે છે જેમજેમ કણુસલાની અદરના ફૂલો વિકાસ પામે છે, તેમતેમ તે ઢાકણના પાદડાંઓ ઢીલા અને પહોળા થતા જાય છે. કણુસલાની મધ્યમા અદર પ્રથમના ફણગામાથી ખીલીને એક લાબી દાડી રચાયેલી હોય છે આ દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતી ઘણી હારોમા, લગભગ ૪૮ જેટલી હારોમા, સ્ત્રીકેસર પુષ્પ લાગેલા હોય છે આ પુષ્પને બે બાહ્ય પાદડીઓ હોય છે અને તેની વચ્ચે બે ફ્લોરેટસ એટલે ફૂલકલિકાઓ હોય છે આ ફૂલકલિકાઓ ખૂલે છે ત્યારે તે દરેકની ઉપરથી ઢાકણ

માફક ફૂલપાદડીઓ ઊઘડી બાજૂએ થઈ જાય છે બન્ને ફૂલકલિકાની, કણુસલાની વચ્ચેની દાડી તરફ આવેલી ફૂલપાદડીઓને પેલી કહેવામા આવે છે અને તેની બીજી બાજૂએ, બહાર આવેલી ફૂલપાદડીઓને નાલનઝ કહેવામા આવે છે વળી કણુસલાની દાડીની જોડેની ફૂલકલિકા અદરથી ખાલી હોય છે જ્યારે તેની બહારની બાજૂની ફૂલકલિકા ખૂલે છે ત્યારે તેમા સ્ત્રીઆમાગની અડઅન્થિ-ઓવેરી (Ovary) માલૂમ પડે છે

આથી સમજાશે કે અદરની બાજૂની નાની ફૂલપાદડીઓ વચ્ચે ઓવેરી નથી. દરેક ઓવેરી ઉપરથી રેશમના તતુ જેવો સ્ટાઇલ (Style) સ્રીકેસર દડ, લાબો નીકળી તે કણુસલાના ઢાકણુ બહાર હવામા જઈ ઊડતો હોય છે તેનો છેડો જરા જાડો હોય છે, તેને કમળ (Stigma) કહેવાય છે. આવા ઘણા રેશમ જેવા તતુઓ તે કણુસલા બહાર ઝૂમખા પેઠે ઊડતા હોય છે

ઓવરી પકવ થાય છે, અને તેમા રહેતુ એક અડ પકવ થાય છે ત્યારે તે જ છોડના પુકેસર પકવ થઈ, તેના પરાગકણો બહાર વેરાઈને જતા રહ્યા હોય છે માટે કોઇ બીજા મકાઈના છોડના પરાગકણો ઊડીને ત્યા આવી તેના કમળ ઉપર પડે છે, એટલે તેમનું પરપરાગ-સયેાગીકરણ (Cross-pollination) થાય છે

ગર્ભરચના

પરાગસયોગીકરણ પછી પરાગકણ કમળમાથી સ્રીકેસરદડમા થઇ નીચે અડાશયમા જાય છે, અને ત્યાં અંડને મળી ગર્ભ રચે છે દરેક ઓવેરીમા એક એક અડ હોય છે ગર્ભ રચાયા પછી તે ઓવેરી અને અડ પરિપકવ થઇ પાકા કણુસલા ઉપર આપણે જોઇએ છીએ તેવુ મકાઇનું બીજ થાય છે. આ દેખાતા મકાઇ-બીજ જ મકાઇના ફળ ગણાય છે આ પ્રમાણે દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતા ચોટેલા દરેક ફૂલમાથી એક એક મકાઇનો દાણો કે ફળ બને છે, અને તે દાંડીની આસપાસ ગોળ ફરતા એકત્ર ચોટેલા હોય છે આખું

કણુસનુ મકાઈદાણા માથે એક ન ફળ (Collective fruit)નેા નમૂનેા છે તે દરેકમા ઉપરનેા થેાડેા ફળવિભાગ ગણાય છે અને બાકીનેા મેાટેા ભાગ તેા મકાઇના બીજનેા જ બનેલેા છે મકાઇના ફળની છાલ અને બીજ ઉપરનુ પડ બન્ને માથે મળી ગયા હેાય છે બીજ ઉપરના પડને હલ્લ (Hull) કહેવામા આવે છે અને તે હલ્લની નીચેના બીજા પડને એલ્યુરેાન (Alurone)નુ પડ કહે છે એલ્યુરેાનના રગ જેવેા મકાઈદાણાનેા રગ દેખાય છે તે દાણેા નાલ પીળેા ધેાળેા કે ભૂરેા છેાડની જાત પ્રમાણે થાય છે આ પડની અદરના ભાગમા એક દળ હેાય છે, અને તેથી તેને એકદળ બીજ કહે છે આ દળની વચ્ચે ગર્ભ (Embryo) આવેલેા હેાય છે અને તેની બાજૂએ પેાષક સત્ત્વ (Endosperm) હેાય છે આ ગર્ભ ત્રણ ભાગમા વહેંચાઇ ગયેલેા દેખાય છે, તેમાથી જમીન બહાર નીકળતા ફણગાનેા ભાગ–Plumule, તેની નીચે દાઢી Hypocotyl અથવા Radicle, અને તેની નીચે જતુ મૂળ એ દળ બીજ (Monocotyledon)ની આવી રચના હેાય છે

મકાઈનેા ઉપયેાગ

૧ મકાઇ ખાવામા ધાન્ય તરીકે વપરાય છે

૨ મકાઇમાથી દારૂ બનાવવામા આવે છે

૩ તેના થડમાથી કાગળ બનાવવામા આવે છે

પ્રકરણ ૩૯ મું

વાલ—Bean

દ્વિદળ બીજના છોડનો અભ્યાસ કરવા કઠોળના મોટા દાણાનો અભ્યાસ ઉપયોગી થાય તેમ છે વાલનો દાણો કઠોળની એવી જ જાતનો છે તે દ્વિદળ બીજ (Dicotyledon) છે તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ પિસમ સેટાઈવમ (Pisum sativum) છે તે બીમાં બે દળ હોય છે તેથી તેનું નામ દ્વિદળ બીજ અપાયું છે

બીજનું બંધારણ

૧ પેરિકાર્પ (Pericarp) બહિરપડ		છાલ
૨ ટેસ્ટા (Testa)નું પડ		
૩ ટેગ્મા (Tegma)નું પડ		

૪ મેંદાવાળો આંતરભાગ

૫ બે દળ વચ્ચે એક ઠેકે ગર્ભ (Embryo)

(૧) ગર્ભનો ઉપરનો ભાગ (Plumule)-ફણગો

(૨) વચ્ચેનો ભાગ નડી (Hypocotyl or Radicle)

(૩) નીચેનો ભાગ મૂળ (Root)

આ બીમાં પોષક સત્ત્વ (Endosperm) હોતું નથી બીજ ગર્ભાશયમાં હોય છે ત્યારે જ તેણે પોષક સત્ત્વ સોસી લીધેલું હોય છે. એકદળ મકાઈમાં પોષક સત્ત્વ બાકી રહ્યું હોય છે

મૂળ

આ છોડને મૂળ ખીલા જેવું હોય છે તેને ખીલામૂળ (Tap-root) કહે છે તેમાંથી નાના નાના મૂળિયાં (Root-lets) આજુબાજુ નીકળે છે



વાલનો છોડ

આ મૂળિયાને, સેકન્ડરી રૂટ્સ રૂટલેટ્મ એટલે મૂળાડિયા કહે છે.

મૂળાડિયા અને મૂળકેશનો તફાવત તેમને જોતા તગત સમજાય છે મૂળાડિયાનો બહારનો દેખાવ મૂળકેશ કરતા જાડો હોય છે. ને મુખ્ય મૂળના જ બંધારણનું હોઈ તેમાથી જ નીકળેલુ હોય છે ત્યારે મૂળકેશ મૂળ ઉપરની ત્વચા (Epidermis) માથી નીકળેલા હોય છે.

વાલનો છોડ નાજુક વેલા જેવો હોય છે. તે પોતાની મેળે જમીન ઉપર અદ્ધર ઊભો રહી ઊંચો જઈ શકતો નથી એટલે લાકડાના ટેકા ઉપર કે કોઈ વૃક્ષ ઉપર વીંટાઈને ઊંચો જાય છે. તેની ઊંચાઈ ૬ થી ૮ ફૂટ હોય છે

થડનું બંધારણ

તેના મુખ્ય ભાગો એપિડર્મિસ, કેમ્બિયમ, ફ્લોએમ, ઝાયલેમ
૬ અને પિથના બનેલા છે તેનુ આડુ છેદન કરી સૂક્ષ્મદર્શકયન્ત્ર વડે તપાસતા બહારથી અંદર નીચે મુજબ તેની રચના હોય છે. ૧ કેશ; ૨. બહિર્પડ (Epidermis), ૩ કોલ્લેન્કાઈમા (Collenchyma,), ૪ પાતળુ પેરેંકાઇમા (Thin Parenchyma), ૫ અતર્પડ

grains) થાય છે, બીજા નવમા થતા નથી આ ફૂલમા સ્ત્રીકેસર એક જ હોય છે તેની નીચે અડાશય હોય છે તેમા ચાર કે પાચ આડ હોય છે અડાશય ઉપર સ્ત્રીકેસર દડ કે સ્ટાઇલ હોય છે તેની આસપાસ ફરતા સૂક્ષ્મ વાળ જેવા તતુઓ હોય છે અને તે દડની ટોચે સ્ટિગ્મા (Stigma) એટલે કમળ હોય છે

પરપરાગસયોગીકરણ

ફૂલના રગ અને સુગધથી આકર્ષાઇ મધમાખી તેના ઉપર આવે છે તજ જાતના બીજા છોડના ફૂલ ઉપરથી તેના પેટ ઉપર પરાગ-કણો તે ચોટાડી લાવી હોય છે ફૂલ ઉપર બેસતી વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે ઘસાય છે અને તે પરાગકણો કમળ ઉપર પડે છે આ પ્રમાણે મધમાખી બીજા ફૂલ ઉપરથી આણેલા પરાગ-કણો ત્યારપછી જે ફૂલ ઉપર બેસે તેના સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર નાખતી જાય છે અને સાથે સાથે તે જ વખતે તે બીજા ફૂલના પરાગકણો તેના પેટ ઉપર ચોટાડતી જાય છે, જે વળી બીજા વાલના છોડના ફૂલ ઉપર નાખે છે આમ પરપરાગસયોગીકરણ વાલના છોડમા મધમાખીથી થાય છે

ફૂલની રચના જ એવી છે કે પરપરાગસયોગીકરણ જ સભવી શકે દસ પુકેસરમાથી નવ પુકેસરના પરાગકોષ નકામા જાય છે એક જ પુકેસરનો પરાગકોષ ઉપયોગમા આવે છે તે પુકેસર કીલમા સ્ત્રીકેસર સાથે હોવા છતા ન હાલી શકે તેવી સ્થિતિમા બધયેલુ હોય છે વળી ફૂલની આસપાસની પાદડીઓમા તથા અડાશય નીચે લગભગ લપાયેલુ રહે છે તેથી પવનની મદદ વડે પણ તેના પરાગકોષમાથી પરાગરેણુ ઊડી કમળ પર જઈ શકતા નથી સ્ત્રીકેસરના દડ (Style) ઉપર ઝીણા ઝીણા વાળ હોય છે તે ફૂલ હાલે ત્યારે પરાગકોષ સાથે પીંછીની માફક ઘસાય છે, એટલે પરાગરેણુ બહાર નીકળેલા હોય તો તે વાળ ઉપર ચોટી જાય છે. મધમાખી ફૂલ પર આવે છે ત્યારે ફૂલની પાખપાદડીઓ–વિંગ્ઝ–(Wings) ઉપર બેસે છે તે વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે

અથડાય અને ઘસાય છે, એટલે મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટેલા બીજા છોડના પરાગકણો તેના ઉપર (કમળ ઉપર) પડે છે પાખ-પાંદડીઓ ઉપર મધમાખીના બેસવાની ક્રિયા સાથે જ મધમાખીના વજન અને ઝોકથી સ્ત્રીકેસર આખુ તરી આવે છે, જેથી મધમાખીના પેટ સાથે સ્ત્રીકેસરના કમળને અથડાવાની ક્રિયા બહુ જ સરળતાથી થાય છે આ પ્રમાણે મધમાખીના પેટ ઉપરથી બીજા વાલના છોડના પરાગકણો આ વાલના છોડના સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર પ્રથમ પડયા પછી સ્ત્રીકેસરના દડ સાથે તેનુ પેટ ઘસાય છે, જેથી તે દડ ઉપરના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પુકેસરના પરાગકણો મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે આ રીતે મધમાખી બેસે છે ત્યારે બીજા છોડના પરાગરેણુ તેના પેટ પર ચોટેલા હોય તે પહેલા કમળ ઉપર નાખી દે છે અને પછી તરત સ્ત્રીકેસર દડના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પરાગરેણુ મધમાખના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે નાનના છોડના ફૂલમા આવી રીતે પરપરાગસયોગીકરણ થાય છે

ગર્ભાધાન અને ફળીકરણ

પરપરાગસયોગીકરણથી સ્ત્રીકેસરના કમળ તથા દડમા થઈને આવેલા પરાગકણો અડારાયની અદરના અડો સાથે મળી ગર્ભ રચે છે જેટલા અડ હોય તેટલા જ પરાગરેણુ અડાશયમા આવી દરેક એક એક અડ સાથે મળી જઈ ગર્ભ રચી શકે છે ગર્ભનો વિકાસ થઈ તેનો દાણો અડાશયમા બાઝે છે અડાશય અડના વિકાસ સાથે પરિપક્વ થઈ લાબી વાલોળ કે પાપડીના આકારનુ થતુ જાય છે પછી ફૂલ સુકાતુ જાય છે અને પાદડીઓ ખરી પડે છે એટલે વાલોળ કે પાપડીની ફળીનો સપૂર્ણ વિકાસ થાય છે જે આપણે છોડ ઉપર વાલોળ કે પાપડી તરીકે જોઈએ છીએ

પાપડી અને વાલોળનો દાણો

પાપડી કે વાલોળનો, છોડ ઉપર પૂરો વિકાસ થયા પછી તેને ચૂટી લઈ તેનો શાકમા ઉપયોગ કરવામા આવે છે આ વાલોળ કે પાપડીમા ચારથી પાચ બિયા હોય છે જ્યારે વાલોળ કે પાપડી

ચૂટવા વગર છોડ ઉપર નહી સુકાઇ જાય છે કે તેને ચૂટી લઇ સૂકવવામા આવે છે, ત્યારે પાપડી સુકાઇ ભાગી જાય છે અને તેની અદરથી વાલના દાણા નીકળે છે આ દાણા સુકાયા છતા તેની અદરનો ગર્ભ કેટલાક વખત સુધી જીવન્ત દશામા હોય છે આ સુકાયેલા વાલના દાણા આપણા ખોરાકના ઉપયોગમા આવે છે જો આ સુકા દાણામા ગર્ભ જીવન્ત દશામા હોય તે વખતે તેને વાવવામા આવે તો તે ઊગે છે અને તેમાથી વાલોળનો છોડ થાય છે

એકદળ બીજના છોડ અને દ્વિદળ બીજના છોડ વચ્ચે તફાવત

એકદળ બીજના છોડ Monocotyledon	દ્વિદળ બીજનો છોડ Dicotyledon
(૧) તેના બીજમા એક દળ હોય છે	(૧) બીજને બે દળ હોય છે
(૨) થડના અતરભાગમા કેમ્બિયમ હોતુ નથી	(૨) થડના અતરભાગના કેમ્બિયમ હોય છે
(૩) થડમા રસવાહિનીઓ આડીઅવળી હોય છે	(૩) થડમા રસવાહિનીઓ સીધી ઊભી હારબંધ હોય છે.
(૪) મૂળ સીધુ ઊડુ જવાને બદલે નાના ફણગામા વહેચાઇ જાય છે અને તેથી તેના ટેકા માટે વધારાના મૂળ જમીનની સપાટી પાસે આડા નીકળે છે	(૪) મૂળ સીધુ ખીલા માફક નીકળે છે અને તેને મૂળાડિયાં હોય છે.
(૫) પાદડામા રસવાહિનીઓ મધ્ય નસથી સીધી સમાન્તરે હોય છે	(૫) પાદડામા રસવાહિનીઓ મધ્ય નસથી આડીઅવળી જાળી માફક હોય છે
(૬) ફૂલફળીના વિભાગ ત્રણ હોય છે	(૬) ફૂલફળીના ચાર કે વધારે વિભાગ હોય છે
દાખલા – ઘઉ, બાજરી, જુવાર, શેરડી બાણુ (વાસ) અને ઘાસના છોડ ઇત્યાદિ.	દાખલા – વાલ કે કઠોળ સૂર્યમુખી ઇત્યાદિ

જીવવિજ્ઞાન
(BIOLOGY)

વિભાગ ૩ : જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો
અને સમજ

પ્રકરણ ૬૦ મું

પ્રજનક કોષ—*Germinal Cell*

રેત તથા અંડસર્જન

બહુકોષી જીવોમાં અંડ અને રેત્રજીવના મિલન પછી એક ગર્ભકોષ બનાય છે ગર્ભનો કોષ એક જ હોવા છતાં તેમાં બે પ્રકારની રચનાને લીધે તે ગર્ભનું આખું શરીર, જુદાજુદા અવયવો તથા અંગો બને છે, અને બીજી રચનાને લીધે તેમાં નવસર્જનની ભવિષ્યની ગોઠવણ થાય છે. આ કોષના પ્રથમ મળ્યા તે ભાગને શરીરકોષ સોમેટિક સેલ (Somatic cell) કહેવામાં આવે છે અને નવસર્જન માટે નિર્માણ થયેલા બીજા ભાગને પ્રજનક કોષ એટલે જર્મિનલ સેલ (Germinal cell) કહે છે ગર્ભકોષનો વિકાસ થતા તે જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના બધા અંગો અને અવયવો સોમેટિક સેલ (શરીરકોષ)માંથી બને કે જર્મિનલ સેલમાંથી નરમાં ટેસ્ટિસ—રેત્રગ્રંથિ (Testis) બને છે, અને માદામાં ઓવેરી (Ovary) અંડગ્રંથિ બને છે

યુવાવસ્થા પ્રાપ્ત થતા સુધી રેતગ્રંથિ અને અંડગ્રંથિના આકાર અને વજનમાં વધારો થાય છે, પરંતુ ત્યારપછી એવા મહત્ત્વના ફેરફાર થાય છે કે જેથી રેત્રગ્રંથિમાંથી રેતજીવો ઉત્પન્ન થઇ પરિપક્વ થાય છે, અને અંડગ્રંથિમાંથી અંડ કે અંડો ઉત્પન્ન થઈ પરિપક્વ થાય છે

રેતોત્પત્તિની પદ્ધતિ

રેતગ્રંથિમા રેત્ર ઉત્પન્ન થતી વખતે જે ફેરફારો થાય છે તે ત્રણ વિભાગમા વહેંચાયેલા છેઃ

૧ વિભાજનકાળ—Division Period

૨ આરામકાળ—Rest

૩ પક્વ કાળ—Maturation Period

૧ વિભાજનકાળ પ્રજનક કોષમા ઠેગિયોગાઈનેમિમતી પદ્ધતિથી એટલે માઇટોસિસ (Mitosis)થી વારેવડીએ વિભાજન થાય છે, આથી તેની અંદરના ન્યુક્લીઅસના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે, તેને ક્રોમોઝોમ્સ (Chromosomes) તરીકે ઓળખવામા આવે છે આ ક્રોમોઝોમ્સ દરેક પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિમાં એકી સખ્યામા હોય છે, જેમકે હાઈડ્રામા બાર, દેડકામા ચોવીસ અને માણસમા અડતાલીસ હોય છે આ સખ્યા પ્રજનક કોષો અને તેમાથી વિભાજન થઇ બનેલા સ્પર્મ મધર સેલ (Sperm mother cell)—રેતમાતૃકોષમા ચાલુ જ હોય છે, એટલે હાઈડ્રામા બાર, દેડકામા ચોવીસ અને મનુષ્યમા અડતાલીસ હોય છે

૨ આરામકાળ ત્યારપછી 'સ્પર્મ મધર સેલ'—રેતમાતૃકોષનું વિભાજન અમુક વખત સુધી અટકી જાય છે, અને તે આરામમા થોડો વખત રહે છે, આને આરામકાળ કહે છે આ કાળમા ન્યુક્લીઅસના કટકા એટલે ક્રોમોઝોમ્સમા કેટલાક મહત્ત્વના ફેરફાર થાય છે, અને ક્રોમોઝોમ્સ જે વિભાજનકાળમા છૂટાછૂટાં અને આડાઅવળા વીખરાયેલા હતા તે હવે જોડામા ગોઠવાઈ જાય છે, એટલે તેને પ્રાઇમરી સ્પર્મ સેલ' (Primary sperm cell) પ્રાથમિક રેત્રકોષ કહે છે

૩ પક્વ કાળ હવે કોષ પકવકાળમા પ્રવેશ કરે છે પ્રાથમિક રેતકોષનું વિભાજન આ વખતે મીઓટિક પદ્ધતિ (Meotic

process)થી થાય છે અને તેના પરિણામે દ્વિતીય રેત્રકોષ બને છે. આ વિભાજનને પ્રથમ પકવ વિભાજન કહેવામા આવે છે પ્રાથમિક રૈત્રકોષના આરામકાળમા જે ફેરફારો થયા છે, તેને આધારે મીઓટિક પદ્ધતિથી જો... છૂટા પડી તેમાનું એક એક કોષમા જાય છે, તો બીજુ તેની સામે વિભાજનથી જુદુ થવાનુ છે તે બીજા કોષના જાય છે આ પ્રમાણે પ્રથમ રૈત્રકોષના બે ભાગ થઈ બે કોષ બને, ત્યારે તેના અર્ધા ક્રોમેઝોમ્સ એક કોષમા જાય છે અને અર્ધા બીજામા જાય છે, એટલે મીઓટિક પદ્ધતિથી પ્રથમ રેત્ર કોષના થતા વિભાજનમા ક્રોમોઝોમ્સ અર્ધા થઈ જાય છે. જેથી દરેકના ચોવીસ ક્રોમોઝોમ્સ હોય તો તે રેત્ર બને ત્યારે તેમા બાર ક્રોમોઝોમ્સ આવે છે. આ વિભાજનને કેટલાક રીડક્શન ડિવિઝન (Reduction Division) અર્ધીકરણ વિભાજન કહે છે

હવે દ્વિતીય રૈત્રકોષમા કે રિયોકાઇનેસિસથી વિભાજન થાય છે તેને દ્વિતીય પકવ વિભાજન કહેવામા આવે છે, આથી તેના આકારમા એવો ફેરફાર થાય છે કે આપણે એ કોષોને પકવ રૈત્રકોષ (Spermatozoon) તરીકે ઓળખી શકીએ એક પ્રજનક કોષના આવા ચાર રૈત્રકોષો બને છે, અને તે સઘાયમા ક્રોમોઝોમ્સ અર્ધા હોય છે

અંડોત્પત્તિની પદ્ધતિ

અંડોત્પત્તિની પદ્ધતિ પણ રૈત્રોત્પત્તિ જેવી જ છે તેમા પણ ત્રણ વિભાજનથી અંડ સપૂર્ણ ચ્યાઈ પકવ બને છે

૧ વિભાજનકાળ—Division Period

૨. આગમકાળ—Rest

૩. પકવ કાળ—Maturation Period

૧. વિભાજનકાળ માદા કે સ્ત્રીની અંડગ્રંથિમા પ્રજનક કોષમાથી જ્યારે અંડ બનવા માડે છે, ત્યારે તેનું વિભાજન કેરિયો-

કાઇનેટિક પદ્ધતિ એટલે માઇટોસિસથી થાય છે, તેમા ન્યુકલીઅસના કટકા થઈ જઈ બેકી સખ્યામાં ક્રોમોઝોમ્સ બને છે હાઈડ્રામા ખાર, દેડકામા ચોવીસ અને મનુષ્યમા અડતાલીસ આ વિભાજનને અતે રચાતા અડને એગ મધર સેલ (Egg mother cell) અડમાતૃ કોષ કહેવાય છે

૨ **આરામકાળ** પછીના આરામકાળમા ક્રોમોઝોમ્સ જોડકામા ગોઠવાઇ જાય છે, એટલે તેને પ્રાઇમરી એગ સેલ (Primary egg cell) પ્રાથમિક અડકોષ કહેવામા આવે છે

૩ **પકવ કાળ :** આરામ પછી હવે પકવ કાળ શરૂ થાય છે, અને પછી કોષવિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે તેના બે અડ રચાય છે, પરતુ તે દ્વિતીય રેત્રકોષ માફક સરખા હોતા નથી એક મોટો અને એક નાનો હોય છે મોટાને દ્વિતીય અડકોષ તરીકે ઓળખવામા આવે છે અને નાનાને પોલર બોડી (Polar body) તરીકે ઓળખવામા આવે છે આ વિભાજન મીઓટિક પદ્ધતિથી થાય છે, એટલે તેમા (અડમા) ક્રોમોઝોમ્સ અર્ધા થઇ જાય છે આ વિભાજનને પ્રથમ પકવવિભાજન કહેવામા આવે છે

પછી બીજુ પકવવિભાજન થાય છે આ પકવવિભાજન કેરિયોકાઇનેટિક પદ્ધતિથી થાય છે અને ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધી થયેલી છે તે પ્રમાણે અર્ધી જ રહે છે દ્વિતીય અડકોષમાથી એક મોટો પકવ અડ બને છે અને એક નાનો પોલર બોડી બને છે પ્રથમના પોલર બોડીમાથી બે પોલર બોડીઝ બને છે આ પ્રમાણે જેમ નરના એક પ્રજનક કોષના ચાર પરિપકવ રેત્રકોષો બને છે, તે જ પ્રમાણે માદાના પ્રજનક કોષના ચાર અડ બને છે, છતા એક જ અડ મોટો અને પરિપકવ હોય છે બીજા ત્રણ નાના અને નમાલા હોય છે, તે પોલર બોડીઝ તરીકે શોષાઈ જઇ નકામા જાય છે

) કેટલાક પ્રાણી અને વનસ્પતિના કોષોના ન્યુકલીઅસમા ક્રોમો-ઝોમ્સની સખ્યા નીચે પ્રમાણે હોય છે

પ્રાણીકોષ			વનસ્પતિકોષ		
હાઇડ્રામા	૧૨	ક્રોમોઝોમ્સ	વાલના દાણામા	૧૪	ક્રોમોઝોમ્સ
દેડકામા	૨૪		ડુગળીમા	૧૬	,,
જમીનના કીડામા	૩૨		આપણા ધાન્યમા	૨૦	,,
માણસમા	૪૮	,	તમાકુમા	૪૮	,,
ઘોડામા	૬૦	,	રૂમા	૫૬	
કેરીશ નામની માછલીમા	૨૦૦	,	શીલ્ડ ફર્નમા	૧૪૪	,,

પ્રકરણ ૬૧ મું

રેત અને અંડ તથા ગર્ભાધાન-Fertilization

રેત—Spermatozoon

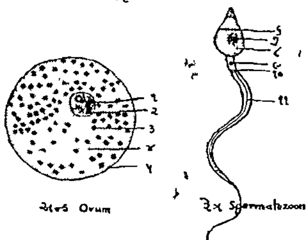
રેત (Spermatozoon) બહુ નાનું હોય છે તે યુવાવસ્થામાં રેતગ્રન્થિમાં ઉત્પન્ન થાય છે તેને લગભગ માથું, નાનું શરીર અને લાંબી પૂછડી હોય છે તેના આખા શરીર ઉપર એક આવરણ હોય છે અંદર સાઈટોપ્લાઝમ હોય છે માથાના ભાગની વચ્ચે ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેની નીચે શરીરના ભાગમાં સેન્ટ્રોઝોમ હોય છે અને ત્યાર પછી પૂછડીનો ભાગ હોય છે જેની ગતિથી તે ફરી શકે છે

તે અંડ કરતાં બહુ નાનું હોય છે છતાં તેના કરતાં તે બહુ જ ચપળ અને ગતિમાન હોય છે જે જે ઠેકાણે પૂછડી વગરના સ્પર્મેટોઝોઆ હોય છે, જેમકે (ગોળ કીડામાં) તે ગતિ કરી શકતા નથી, એટલે માદાના અંગમાં આવેલા વાયુની ગતિથી ધકેલાઈને તે અંડ તરફ જાય છે રેતકણો પ્રવાહી પદાર્થમાં જ સરળતાથી ગતિ કરી આગળ જઈ શકે છે તેની લંબાઈ $\frac{1}{500}$" જેટલી મનુષ્યમાં હોય છે, પરન્તુ દેડકાં ઇત્યાદિ પ્રાણીઓના તે બહુ જ નાનાં હોય છે

અંડ—Ovum

યુવાવસ્થામાં અંડ અંડગ્રન્થિમાં ઉત્પન્ન થાય છે દેડકામાં અંડ રેત કરતાં મોટો હોય છે, છતાં એકંદરે તો તેનું કદ બહુ જ નાનું

આકૃતિ નં ૫૬



અન્ડ Ovum

રેત Spermatozoon

અંડ અને રેત

૧ ક્રોમેટ્રોઝમ્સ	૭ ક્રોમોઝોમ્સ
૨ ન્યુક્લીઅસ	૮ સાઈટોપ્લાઝમ
૩ યોક ગ્રેન્યુલ્સ	૯ સેન્ટ્રોઝોમ
૪ સાઈટોપ્લાઝમ	૧૦ મધ્યભાગ–મીડલપીસ
૫ બહિર્પડ	૧૧ પૂછડી ટેઈલ
૬ માથુ હેડ	

ગણાય, જેમકે દેડકાનું ૧/૩૫૦૦" થી ૧/૨૫૦૦૦" જેટલું નાનું હોય છે મનુષ્યમાં અંડ પ્રમાણમાં મોટું હોય છે, ૧/૧૨૫" હોય છે તેનો આકાર ગોળ હોય છે તેના ઉપર એક આવરણ વચ્ચે સાઈટોપ્લાઝમ (જીવરસ) અને યોક ગ્રેન્યુલ્સ (Yolk granules) તથા મધ્યમાં ન્યુકલીઅસ હોય છે અંડગ્રન્થિમાંથી અંડ બહાર નીકળે છે ત્યારે તેની આસપાસની ગ્રાનિક્યુલર મેમ્બ્રેન તેના બહિર્પડને લાગેલી હોય છે

તે પોતે ગતિ કરી શકતુ નથી, એટલે તેની આસપાસના અવયવોની ગતિથી ખેંચાઈ અંડનલિકામાં–ઓવિડ ક્ટમાં ચાલ્યુ જાય છે

ગર્ભાધાનપદ્ધતિઓ

સયોગી પદ્ધતિ

દ્વિલિંગી નવસર્જનની સયોગી પદ્ધતિમા રેત અને અડના મિલનથી ગર્ભ રચાય છે તેમના બન્નેના સયોગથી તેમનુ વ્યક્તિત્વ એક બીજામા લય થઈ જાય છે અને બન્ને કોષોનો (રેત્ર અને અડનો) એક સયુક્ત ગર્ભકોષ રચાય છે, તેને ગર્ભાધાન એટલે ફર્ટિલાઝેશન (Fertilization) કહેવામા આવે છે

તે જ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિમા પરાગરેણુ અને સ્ત્રીકેસરમા આવેલા અડનો સયોગ થઈ ગર્ભ રચાય છે

રેત અને અડના મિલન માટે રેત્ર પ્રવાહી પદાર્થમા તરતુ તરતુ અડને જઈને મળે છે અને ગર્ભ રચે છે એકી સાથે ઘણા રેત જીવો, કરોડો, હજાર હોય છે દરેક અડ એક કે નાના પ્રાણીઓમા થોડી વધારે સંખ્યામા હયાત હોય છત એક રેત જીવજ એક અડની સાથે મળી ગર્ભ રચી શકે છે જે રેતજીવો અડને નથી મળી શકતા તે બધાયનો શરીરમા નાશ થઇ જાય છે

અસયોગી પદ્ધતિ

લિંગી નવસર્જનમા ગર્ભાધાનની અસયોગી પદ્ધતિ–પાર્થિનો જીનેસિસ–(Parthinogenesis) વનસ્પતિ અને નાના પ્રાણીઓમા ઘણીવાર અગત્યનો ભાગ ભજવે છે આ પદ્ધતિમાં રેત્ર વગર જ અડનો ગર્ભ રચાય છે, જેમકે વનસ્પતિના છોડ સ્પાઇરોગાયરા (Spirogyra) એટલે સેવાળ અને માયસીલિયમ (Mycelium)ના લિંગી નવસર્જનમા ઘણીવાર અસયોગી ગર્ભાધાન થાય છે

કેટલાક ઝીણા જળચર જતુઓ તથા કીટપતગની જાતોમા—જૂ, કીડી, મધમાખી, ભમરીઓ ઇત્યાદિ મોટે ભાગે અસયોગી ગર્ભાધાનથી નવસર્જન કરે છે કેટલીક મધમાખની જાતોમા તો કેટલીયે પેઢીઓ સુધી નર ઉત્પન્ન જ થતો નથી માદા પોતે જ ઇડા મૂકે છે અને રેત વિના જ અંડનું દૃઢીકરણ થાય છે

પ્રકરણ ૪૨ મું

ગર્ભની જાતિનિર્માણ
Determination of Sex

રેત્ર અને અંડના મિલનથી ગર્ભાધાન થયા પછી તે કઈ જાતિનો ગર્ભ છે—એટલે તે નર હશે કે માદા, છોકરી હશે કે છોકરો એ પ્રશ્ન ઊભો થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે જ તેની અંદરની ક્રોમોઝોમ્સની રચના ઉપરથી ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય થઇ જાય છે એવું વૈજ્ઞાનિકોએ સાબિત કર્યું છે ગર્ભ રચાતી વખતે અંડના ક્રોમોઝોમ્સ અને રેત્રના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે, એટલે જે અર્ધી સંખ્યામા ક્રોમોઝોમ્સ હતાં તે બન્નેની સખ્યા ભેગી થતાં તે જાતિના કોષના ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા પૂરી થઈ બેકી વાળી બને છે; જેમકે દેડકાના કોષમાં ચોવીસ ક્રોમોઝોમ્સ હોય તો તેના રેત્રમાં બાર અને તેના અંડમાં બાર એ બન્ને ગર્ભની રચના વખતે મળતા ચોવીસની અસલ પૂરી બેકી સંખ્યા થાય છે.

પરંતુ તે ઉપરાંત એક બીજું પણ કાર્ય ક્રોમોઝોમ્સની રચનામાં ગર્ભ રચાતી વખતે જ થઈ જાય છે. રેત્ર અને અંડમા ક્રોમોઝોમ્સની જાતો ગુણદૃષ્ટિએ સરખી હોય છે. દરેક ક્રોમોઝોમ ઉપર અમુક અમુક ગુણલક્ષણો અંકિત થયેલાં હોય છે. આ ગુણલક્ષણોની નિશાનીઓ ક્રોમોઝોમ્સમાં હોય તેમને જીનીસ (Genes) કે ફેક્ટર્સ (Factors) કહેવામાં આવે છે. શારીરિક, માનસિક, બૌદ્ધિક, ઇત્યાદિ

કોઇ પણ સ્થૂળ કે સૂક્ષ્મ લક્ષણનું જુદુ Gene કે Factor હોય છે અને તે ફેક્ટર અમુક ક્રોમોઝોમ ઉપર હમેશને માટે અંકિત થયેલું હોય છે એક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર આવા ઘણા જીનીસ કે ફેક્ટર્સ અંકિત થયેના હોય છે, પરંતુ એ બધા ગુણલક્ષણોના જીનીસ અને ફેક્ટર્સના કુદરતે જુદા જુદા વર્ગ પાડેલા હોય છે આ પ્રમાણે એક વર્ગમા ઘણા જીનીસ કે ફેક્ટર્સ હોય છે, અને તે અમુક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર બધા અંકિત થયેના હોય છે તે બધાનો અન્યોન્યરસ માંધ ગુણ દૃષ્ટિએ હોય છે, એકેક ગુણ બીજાની સાથે નજીકનો બાધક સબંધ ધરાવે છે, જેમકે શારીરિક અંગલક્ષણના અમુક જીનીસ કે ફેક્ટર્સથી એક વર્ગ બનેલો હોય અને તે આખો વર્ગ એક ક્રોમોઝોમ ઉપર અંકિત થયેના હોય તેથી તે વર્ગના જીનીસની અસર બાળકના શરીર ઉપર થાય, તો જે જે ગુણલક્ષણો શરીરના અંગો સબંધી જીનીસ કે ફેક્ટર્સરૂપે તેમા આવેના હોય તે બાળકના શરીરમા આવિષ્કાર પામવાનો સભવ હોય છે આવા ક્રોમોઝોમને આપણે અંગલક્ષણનું ક્રોમોઝોમ એવું નામ આપી શકીએ વળી બીજા ક્રોમોઝોમ ઉપર બુદ્ધિના ગુણલક્ષણોના જુદાજુદા જીનીસ અને ફેક્ટર્સનો વર્ગ અંકિત થયેલા હોય તેને આપણે બુદ્ધિલક્ષણનું ક્રોમોઝોમ કહીએ એ પ્રમાણે મન અને હૃદયના આવિર્ભાવો એ બધાયના વર્ગ કરી જુદાજુદા ક્રોમોઝોમ ઉપર અંકિત થયેના હોય છે અને તેના વર્ગ ઉપરથી તે ક્રોમોઝોમનું નામ અપાય છે તે પ્રમાણે એક ક્રોમોઝોમ એવું હોય છે કે જેના ઉપર જાતિનિર્માણના ગુણલક્ષણોના જીનીસ કે ફેક્ટર્સ અંકિત થયેના હોય છે, તે ક્રોમોઝોમનું સેક્સલિંક્ડ-ક્રોમોઝોમ (Sexlinked chromosome) જાતિવિકાર ક્રોમોઝોમ એવું નામ પડેલું છે

આ જ પદ્ધતિએ જીનીસ અને ફેક્ટર્સના વર્ગો રેત અને અંડના ક્રોમોઝોમ્સ ઉપર મજબૂત રીતે અંકિત થયેના હોય છે, એટલે રેતમા જેમ અંગલક્ષણ બુદ્ધિલક્ષણ ઇત્યાદિના ક્રોમોઝોમ્સ હોય છે, તેમ જ

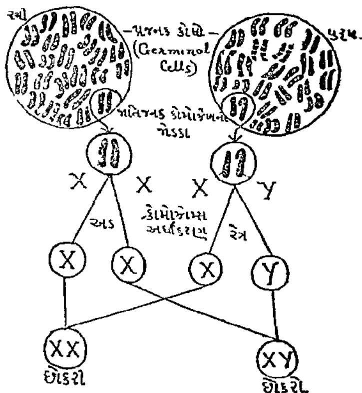
અડમા પણ તે જ રીતે અને તે જ પ્રકારે તેવા જ નામધારી ક્રોમોઝોમ્સ હોય છે આથી જ્યારે અંડ અને રેત્રના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે, ત્યારે સમાન લક્ષણધારી ક્રોમોઝોમ્મની જોડી બને છે, એટલે ગર્ભ ગ્યાતા બધી જાતના ક્રોમોઝોમ્સના જોડકા બને છે જોડકામા સમાન જાતના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે—એક ક્રોમોઝોમ અડનુ અને એક ક્રોમોઝોમ રેત્રનુ એવી રીતે જોડકુ બને છે

રેત્ર અને અડના મિલન પહેલા તે દરેકમા આવેલા ક્રોમોઝોમ્સ અર્ધી સખ્યામા હોય છે અને તેથી જોડકા હોતા નથી ઉપર જણાવ્યુ તે પ્રમાણે ગુણલક્ષણવાળુ એક એક જાતનુ ક્રોમોઝોમ રેત્રમા અને અડમા હોય છે આ ક્રોમોઝોમ્મના જોડકા તપાસતા તેમાના કેટલાક સીધી લીટી જેવા, કેટલાક જરા વાળી લીટી જેવા અને કેટલાક મીંડા જેવા હોય છે, અને જોડીમા હોય છે આ જોડકાઓમાનુ એક જોડકુ જાતિ નિર્માણ કરનારુ એટલે સેક્સલિક્ડ (Sexlinked) કહેવાય છે માદા અથવા સ્ત્રીના પ્રજનક કોષમા આ જોડકુ સીધી લીટીના આકારનુ હોય છે તેને એક્સ એક્સ (X X)નુ જોડકુ કહેવામા આવે છે અને નરના પ્રજનક કોષમા જાતિનુ જોડકુ હોય છે તેમા એક ક્રોમોઝોમ સીધી લીટી જેવુ એક્સ Xનુ અને બીજુ સીધી લીટી ઉપર હાથા જેવુ ટોપકાવાળુ હોય છે તેને વાય Y ક્રોમોઝોમ કહેવામા આવે છે, એટલે જેટલા અડ બનશે તેટલામા X ક્રોમોઝોમ હશે અને રેત્રમાના અધામા એક્સ (X) અને અર્ધામા વાય–Y ક્રોમોઝમ હશે

X Y હશે, અને તેથી ગર્ભની જાતિ નરની હશે. આ પ્રમાણે એ સમજાશે કે અંડના X ક્રોમોઝોમ સાથે રેત્રનો X ક્રોમોઝોમ આવી મળે ત્યારે X + X એટલે નારીજાતિનો ગર્ભ થાય છે,

આકૃતિ નં ૫૫

ગર્ભની જાતિનિર્માણ



Drtermination of Sex

રેત્ર અને અંડના મિલનમાં X અને Y ક્રોમોઝોમ્સથી ગર્ભની જાતિનિર્માણ

અને અડમાના X ક્રોમોઝોમને રેત્રનો Y ક્રોમોઝોમ આવી મળે તો X + Y એટલે XY અને તેથી નરજાતિનો ગર્ભ બનશે

ગર્ભમા જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપરથી જ થાય છે, એટલે ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપર જ આધાર રાખે છે પણ તેથી કોઈ નર કે પુરષ પોતાની ઇચ્છા પ્રમાણે નિર્ણય કરી તે જાતિનો ગર્ભ રચી શકતો નથી એ તો છેવટે કુદરતના હાથમા જ રહ્યુ છે.

પ્રકરણ ૪૩ મું

ગર્ભપોષણપ્રકાર અને ગર્ભવિકાસકાળ

ગર્ભપોષણના પ્રકાર ત્રણ છે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે લિંગી-નવસર્જન પદ્ધતિમા તે નીચેના ત્રણ પ્રકારથી વહેંચાયેલા છે

૧ પ્રોટોથારિયા (Prototheria)

રેત્ર અને અડના મિલનથી ગર્ભ રચાઈ ઈંડામા પોષાય છે, ઈંડામા યૉક નામનો પોષક પદાર્થ હોય છે, તે ઈંડામા રચાયલા ગર્ભનું બચ્ચુ બને ત્યાસુધી તેને પોષણ આપે છે, પછી ઈંડુ ફૂટી જાય છે તેમાથી બચ્ચુ બહાર નીકળે છે આ પદ્ધતિને અડજ પદ્ધતિ અગર ઓવિપેરમ પદ્ધતિ (Oviparous) કહેવામા આવે છે. તેવા પોષણના આ પ્રકારને પ્રોટોથીરિયા (Prototheria) કહેવામા આવે છે પક્ષીઓનો જન્મ આ પ્રકારમા આવે છે

૨ મેટાથીરિયા (Metatheria)

આ પ્રમાણમા ગર્ભ રચાયા પછી માદાના ગર્ભાશયમા 'ઓળ' પ્લેસેન્ટા (Placenta)થી માદા તેને પોષણ આપે છે. પરતુ બચ્ચુ હજુ સંપૂર્ણ રીતે ગર્ભમા પક્વ ન થયુ હોય તે પહેના જન્મે છે, એટલે માદા તેના પેટ આગળ આવેલી એક કોથળીમા જન્મ પછી તેને રાખી દૂધ આપી સપૂર્ણ રીતે મજબૂત બનાવે છે ત્યારે તેનો જન્મ થયો ગણાય. કાગારુની જાતમા આવુ થાય છે ગર્ભને આ પ્રમાણે ગર્ભાશયમા પોષણ આપવુ તે પ્રકારને વાઇવિપેરમ (Viviparous) પદ્ધતિ કહેવામા આવે છે

૩ યુથીરિયા (Eutheria)

યુથીરિયા એ ત્રીજો પ્રકાર છે આ પ્ર રમા ગર્ભાશયમા ગર્ભ રચાયા પછી ત્યા જ ઓળ' પ્લેસેન્ટા (Placenta)થી માતાના લોહીમાથી તેને પોષણ મળે છે અને તેના બધા અગો અને અવયવો વિકાસ પામે ત્યારે ગર્ભાશયમાથી બહાર આવે છે–એટલે તેનો જન્મ થાય છે બીજા પ્રકારમા બચ્ચુ પૂરુ પકવ થયુ ન હેય ત્યારે જન્મ થાય છે ત્યારે આ ત્રીજા પ્રકારમા બચ્ચુ સપૂર્ણ રીતે વિકાસ પામી પકવ થયુ હોય ત્યારે તનો જન્મ થાય છે પરતુ આ પોષણ પદ્ધતિ ઓને—બીજી અને ત્રીજીને–વાઇવિપેરસ કહેવામા આવે છે છતા તેમના જન્મના પ્રકારના નામ જુદા છે, જેમકે મેટાથીરિયા અને યુથીરિયા '

ગર્ભવિકાસકાળ Gestation Period

ગર્ભ પોષાઈને સપૂર્ણ વિકાસ પામે તેટના વખતને ગર્ભવિકાસ કાળ એટલે જેસ્ટેશન પીરિયડ (Gestation Period) કહેવામા આવે છે ગર્ભ રચાયા પછી જે જાતિનો તે હોય તે જાતિના સપૂર્ણ આકાર રગ રૂપ અને અગો સાથે બચ્ચા તરીકે જન્મે અથવા તે જાતિના જ રગ રૂપ આકાર વગર જન્મે પછી થોડા વખતમા તેની કાયાપલટ થઈ તે જે જાતિનો હોય તેવુ સપૂર્ણ બને ત્યારે તે ગર્ભના વિકાસકાળને– એટલે તેના જન્મ સુધીના કાળને ગર્ભવિકાસકાળ કહેવામા આવે છે,

જુદાજુદા પ્રાણીઓમા ગર્ભવિકાસકાળ જુદોજુદો હોય છે દેડકામા પદર દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય છે, એટલે દેડકાની માદા પાણીમા ઈંડા મૂકે ત્યારથી જ પદર દિવસમા તે ઇડાની અદરના ગર્ભનો વિકાસ થાય છે અને ત્યારે નાની માછલી જેવુ ટેડપોલ જન્મે છે ગીનીપીગમા એકવીસ દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ છે સસલા અને ખિસકોલીમા ત્રીસ દિવસ બિલાડીમા પચાવન દિવસ, કૂતરામા બાસઠ દિવસ, સિંહમા ત્રણ મહિના ડુક્કરમા ચાર મહિના રીંછમા ૭ મહિના ગાયમા નવ મહિના અને દસ દિવસ ઘોડામા અગિયાર મહિના અને હાથીમા બાવીસ મહિનાનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય છે મનુષ્યગર્ભનો વિકાસકાળ નવ મહિના અને દસ દિવસનો હોય છે

યાકપ્લગ-Yolk Plug

ગર્ભ વચ્ચેની જગ્યા અર્કેન્ટીરોનમા યોક ગ્રેન્યુલ્સ (Yolk granules) જાડા પ્રવાહી પોષક પદાર્થનો સમૂહ હોય છે, તેનો થોડો ભાગ તે નળીના મો આડો બુચની માફક આવી જાય છે, તેને યોક-પ્લગ (Yolk-plug) કહેવામા આવે છે

પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum)-ગુદામૂળભાગ

પછી ગર્ભનો ગોળો લાબો બને છે અર્કેન્ટીરોનના યોકપ્લગવાળે છેડે જરા ખાડો પડે છે તેને પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum) એટલે ગુદામૂળભાગ કહેવામા આવે છે

સ્ટોમોડીઅમ (Stomodeum) મુખભાગ

અર્કેન્ટીરોનને બીજે છેડે એક ખાડો પડે છે તેને સ્ટોમોડીઅમ એટલે મુખભાગ કહેવામા આવે છે

ત્રણ પડમાથી રચાતા અગો અને અવયવો

એપિબ્લાસ્ટ—બહિર પડમાથી ચામડી, ચામડીની ગ્રથિઓ, આખનો લેન્સ (મણિ), જ્ઞાનતતુઓ મગજ, જ્ઞાનેન્દ્રિયના અવયવો, તેની અદરની ત્વચા અને મો

હાઇપોબ્લાસ્ટ—અતરપડમાથી નોટોકોર્ડ, અન્નનલિકાની અદરની ચામડી અને ગ્રન્થિઓ ફેફસા, લીવર પેન્ક્રિયાસ અને તેમની નળીઓ, પેશાબની કોથળી-બ્લેડર

મીઝોબ્લાસ્ટ—વચ્ચેના પડમાથી બીજા બાકીના અગો અને અવયવો જેવા કે સ્નાયુઓ કનેક્ટિવ ટિશ્યુઝ, (અધિકોષોની કોથળી) હાડપિંજર, રુધિરાભિસરણના અવયવો જનનેન્દ્રિયના અવયવો અને પ્લુરોપેરિટોનિયમ (Pleuro-peritonium)

હવે નોટોકોર્ડ ઉપરાત ન્યુરલ ટ્યુબમા મગજ અને કરોડરજ્જુ, તથા સીલોમમા હૃદય ઇત્યાદિની રચના થાય છે

નરડાની કરોડ વગરના પ્રાણીઓમા નોટોકોર્ડ બરડાની કરોડની ગરજ સારે છે અને શરીરને સીધુ રાખે છે

ગર્ભની સંપૂર્ણ રચના

લિંગી પદ્ધતિથી બહુકોષી જીવના રચાયેલા ગર્ભનો વિકાસ, જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના ઉત્ક્રાંતિક્રમ પ્રમાણે જેટલા અંગો અને વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય તેટલા એક પછી એક રચાઇ અને સંપૂર્ણ વિકાસ પામે ત્યારે ગર્ભ પૂર્ણ રચાયો છે એમ કહેવાય.

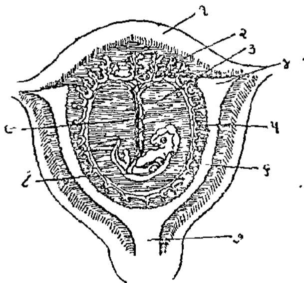
ગર્ભ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ કોષનો હોય છે આવી વખતે એક હાથીના ગર્ભથી છેક મનુષ્યના ગર્ભનો કોષ એક જ જાતનો દેખાય છે થોડા વખત સુધી તેમા જરાય તફાવત જણાતો નથી. ગર્ભનો વિકાસ દિનપ્રતિદિન આગળ થાય અને જે જે જીવના વિશિષ્ટ અંગો દેખાય છે, તે તે જીવના ગર્ભ તરીકે જુદો પારખી શકાય છે

ગર્ભની રચના અને વિકાસની ખૂબી એ છે કે મનુષ્ય કે મોટા હાથી જેવા પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેમા પણ શરૂઆતથી તે છેક સંપૂર્ણ રચનાવાળો અને જન્મવાને લાયક થાય ત્યાસુધીમા તેની નીચેની કોટિના પ્રાણીઓના મુખ્ય અંગો ધીમે ધીમે દેખાય છે, અદૃશ્ય થાય છે, કે પછી તેમાથી જ રૂપાતર થઈ તે મોટા પ્રાણીના અંગો બને છે, અગર તે પ્રાણીને નાના પ્રાણીના અંગ કે અવયવોની જરૂર ન હોય તો તેવા અંગ કે અવયવો અદૃશ્ય થઇ જાય છે, અથવા ફક્ત નામના જ (Vestiges) તરીકે રહે છે

આ પ્રમાણે મનુષ્ય કે મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા નાના જીવની ઉત્પત્તિ તથા વિકાસક્રમમા જે શરીરવૃદ્ધિ આવી હોય છે, તે બધી ઇતિહાસરૂપે ઉત્તરોત્તર થયેલા મોટા જીવોની અંગવિશિષ્ટતાઓ તરીકે ગર્ભમા દૃશ્યમાન થાય છે. પછી તે પ્રાણી જે કોટિનુ હોય, તે કોટિના વિશિષ્ટ અંગો તથા અવયવોની રચના, વિકાસ, થઇ અટકી જાય છે, એટલે ગર્ભ સંપૂર્ણ રચાયો હોઈ તેનો જન્મ થાય છે.

આ નિરીક્ષણ પ્રમાણે મનુષ્યના ગર્ભમા અને મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા તેની પુરોગામી જીવકોટિઓના લક્ષણો ગર્ભના ઉત્ક્રાંતિક્રમની

આકૃતિ નં. ૫૬



ગર્ભાશયમાં ઓળ (Placenta) અને ગર્ભ

. ગર્ભાશયની ઉપરની દીવાલ
. પ્લેસન્ટા–ઓળ-(Placenta)
. ગર્ભ આસપાસ પાણીથી ભરેલી થેલી
. ઓવિડક્ટ–(ફેલોપિયન ટયુબ)નું ગર્ભાશયમા ખૂલતું મો

૫. ગર્ભનું બહિરૂપડ
૬. ગર્ભાશયમાં ખાલી જગ્યા
૭. ક્રમળમા ખૂલતી ગર્ભાશયની ખાલી જગ્યા
૮. ગર્ભ
૯. ગર્ભની નાળ–અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical Cord)

ઓળ એટલે પ્લેસેન્ટાની રચના એવા પ્રકારની હોય છે કે તેમાંથી સરળ રીતે માતાના લોહીનાં પોષક તત્ત્વો ગળાઈને ડૂંટીમાં જતી આર્ટરી અને વેઈનની દોરડી—નાળ—અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical cord) વડે બાળકને મળે છે. માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમાં આવતી આર્ટરીઝ અને વેઇન્સની રચના બદલાઈ જઈ તેમાં એટલે

દીવાલમા ખાડા ખાડા થઇ જાય છે અને તે ખાડામા શુદ્ધ અશુદ્ધ લેાહી ભરાયેલુ રહે છે ગર્ભની બહારની દીવાલમા થઈને આવતી અબિલિકન કોર્ડની આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પાતળી આગળી જેવા ફણગા બની આ ખાડામા પ્રવેશ કરે છે વેઇન્સ વેઈન્સના ખાડામા જાય છે અને આર્ટરીઝવાળા ફણગા આર્ટરીઝના ખાડામા જાય છે આર્ટરીઝના ખાડામા આવેલા માતાના શુદ્ધ લેાહીના તત્ત્વેા આર્ટરીઝના ફણગામા પ્રવેશ કરે છે અને ત્યાથી અબિલિકલ કોર્ડ વાટે બાળકમા તે શુદ્ધ લેાહી નાખલ થઇ છેક બાળકના હ્રદય સુધી પહેાચે છે હ્રદયમાથી તે લેાહી વહી બાળકના શરીરના બધા ભાગેાને પેાષણ આપે છે, અને તેમ કના ઉત્પન્ન થયેલુ અશુદ્ધ લેાહી બાળકના શરીરની વેઇન્સ વાટે તેના હ્રદયમા જઇ ત્યાથી ધકેલાઇ અબિલિકન કોર્ડની વેઇન્સમા આવે છે વેઇન્સના ફણગા પ્લેસેન્ટામા આવેલા વેઈન્સના ખાડામા રહેલા હાય છે ત્યાથી અશુદ્ધ લેાહીની અશુદ્ધિઓ માતાના અશુદ્ધ લેાહી સાથે ભળી માતાની વેઈન્સમા ચાલી જાય છે આ રીતે માતાએ બાળકના શરીરના વિકાસ માટે તમામ પ્રકારની સામગ્રી પેાતાના લેાહીથી પૂરી પાડવાની હેાય છે અને બાળકની લેાહીની અશુદ્ધિઓ પણ ગ્રહણ કરી તેમને શુદ્ધ કરવાનુ હેાય છે એ રીતે માતા ઉપર પેાતાના પેાષણ ઉપરાત બાળકના પેાષણના બેાજો પણ પડેલેા હેાય છે

આ પ્રમાણે પેાષણથી ગર્ભનેા સપૂર્ણ વિકાસ થઈ તેનેા જન્મ થાય છે ત્યાર પછી ગર્ભાશયમાથી ઓળ પણ છુટી પડી, નાળ સાથે બહાર નીકળી આવે છે, એટલે ગર્ભનેા સપૂર્ણ રીતે જન્મ થયેા કહેવાય.

જે જાતિનેા ગર્ભ હેાય તે જાતિના અગેાનેા પૂર્ણ વિકાસ ગર્ભમા પેાષણથી અમુક કાળમા થાય છે (જુએા ગર્ભપેાષણ અને ગર્ભવિકાસકાળ) આ કાળને ગર્ભવિકાસકાળ કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે મનુષ્યગર્ભનેા સપૂર્ણ વિકાસ ૨૮૦ દિવસમા થાય છે મનુષ્ય

ગર્ભનાં અંગોની પ્રાથમિક રચના તો ત્રણ જ મહિનામાં થઈ જાય છે; પરંતુ તેમની સંપૂર્ણ ખિલવટ કરવા, તેમને બગાબર મજબૂત કરવા, અને તેમનો પૂર્ણ વિકાસ સાધી મનુષ્યશરીરનાં પૂર્ણ રંગ, રૂપ અને લક્ષણો આપવા બીજા છ મહિના જોઈએ છે. પહેલાના ત્રણ મહિનામાં ગર્ભને કાચો ગર્ભ એમ્બ્રીઓ (Embryo) કહેવામાં આવે છે, અને પછીના ૭ મહિનામાં તેને પક્વ ગર્ભ એટલે ફીટસ (Fœtus) તરીકે ઓળખવામા આવે છે.

આ પ્રમાણે મનુષ્યશરીરની રચના ૨૮૦ દિવસમા સંપૂર્ણ થઇ જાય છે ગર્ભાધાન વખતે અંડ અને રેત્ર મળી એક ગર્ભકોષ (Zygote) બને છે, ત્યારે તેનુ કદ $\frac{1}{૧૨૫૦૦}$" જેટલુ હોય છે, તે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદ વગર દેખાતુ નથી. આવો એક બારીક કોષ ૨૮૦ દિવસમા વિકાસ પામી, પરિપક્વ થઇ, મનુષ્યના બાળકનુ રૂપ ધારણ કરે છે ત્યારે કુદરતની અજબ કળા અને કારીગરી તથા ભેદભરી ક્રિયાપદ્ધતિ માટે આપણને આશ્ચર્ય સાથે માન ઉત્પન્ન થાય છે. મનુષ્યશરીરની સંપૂર્ણ ખિલવટનો અને બીજા સૂક્ષ્મ ગુણો, બુદ્ધિ, ઇત્યાદિનો અવ્યક્ત મહાન ખજાનો એક બારીક અણુ જેવા ગર્ભકોષમાં ભર્યો હોય છે. ઉપરાત તેના માતાપિતા અને કેટલાક પૂર્વજોના આનુવંશિક ગુણો તેમા ઊતરી આવે છે. આ ક્રિયા કોષના ન્યુક્લીઅસમાં રહેતા ક્રોમોઝોમ્સના ૪૮ કટકામાથી થાય છે. ૨૪ કટકા માતાના અંડમાંથી અને ૨૪ પિતાના રેત્રમાથી એમ ૪૮ કટકા ગર્ભમાં આવે છે; એટલે ૪૮ ક્રોમોઝોમ્સથી માતાપિતા પોતાની બધી સંપત્તિ—શરીર, મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિની—ગર્ભને અર્પણ કરી, પોતાના જીવાત્માનો અમર અંશ તેમાં મેળવે છે, અને પોતે તે રીતે અમર થાય છે.

પ્રકરણ ૪૫ મું

જીવમા વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રિયાઓને પરિણામે વિશિષ્ટ પ્રકારની અગરચના

Specialization of Functions leading to the Formation of Tissues and Organs

વનસ્પતિ અને પ્રાણી શરૂઆતમા તેા એક કેાષના જ બનેલા હેાય છે અને ત્યારે તેમનામા ઝાઝી ભિનતા જણાતી નથી, પરતુ નિરીક્ષણ કરતા એવી ચેાક્કસ સાબિતીઓ મળી છે કે કાળક્રમે આ એકકેાષી જીવેા જ ક્રમશ ઉન્નત થતા ગયા છે જીવેા એકકેાષીમાથી મધકેાષી (Colonial) બને છે, પછી બહુકેાષી બને છે અને ધીમે ધીમે તેમના આકાર, રગ રૂપ, જીવનક્રિયા પ્રત્યાદિમા એવા ફેરફારેા થતા જાય છે કે પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિની જાતેા ઉન્નત અને ઉન્નત થતી આગળ ચાલી જાય છે તેમાંની કેટલીક આજે હયાત છે અને આપણી દષ્ટિએ સપૂર્ણ રીતે ઉન્નત થયેલી દેખાય છે

આ ઉન્નતિક્રમમા તેમને જીવવા માટે વાતાવરણને લીધે જે જરૂરિયાતેા ઊભી થાય, તે પ્રમાણે તેમના શરીરની આતર અને બાહ્ય રચનામા ધીમે ધીમે ફેરફારેા થતા જાય છે એમીબા (Amœba) તદ્દન સાદુ છે તે એક જ જાતનેા એટલે પ્રેાટીડ ખેારાક પચાવી શકે છે તેના શરીરમા થતી પ્રક્રિયાને લીધે ઉત્પન્ન થતેા મળ બહિર્પડ વાટે બહાર ચાલ્યેા જાય છે તે જ પડવાટે આકુસિજન અદર આવે

છે, અને તેની શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા ચાલે છે વળી તેનું નવસર્જન પણ દ્વિભાજનથી છેક સાદી રીતે થાય છે

પરતુ પેરામીશિયમ (Paramecium) એકકોષી જીવ છતા તેનાથી મોટો છે, અને તેથી તેના પોષણ અને શરીરવિકાસ માટે તેની જરૂરિયાતો એમીબા કરતા વધારે અને વિવિધ જાતની છે મોટા પ્રાણી માફક લગભગ બધી જીવનક્રિયા આ એકકોષી જીવમા અમુક પ્રકારની વિશિષ્ટ રચનાથી થાય છે તેમા આવેલા બધી જાતના ખોરાક પચી જાય છે તેમા સ્થૂળ અને પ્રવાહી મળ થાય છે આ ક્રિયા તેનામા વધી તેનુ પરિણામ બે જાતના મળમા આવ્યુ, એટલે તે નવી ક્રિયાને પહોચી વળવા સ્થૂળ મળને બહાર કાઢવા, ચામડીમા તેના મોના છિદ્ર પાસે બે બીજા છિદ્રો રચાયા અને તે વાટે સ્થૂળ મળ બહાર નીકળવા લાગ્યો પ્રવાહી મળ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલ્સની અને ખાસ પ્રવાહી મળની નળીઓવાટે ભેગો થઈ તે પ્રાણીનુ શરીર સંકોચાય ત્યારે બહારના પડ વાટે બહાર નીકળવા લાગ્યો તેણે કાઈક મોટા પ્રાણી તરીકે નાના એકકોષી જીવોનો શિકાર કરી જીવવાનુ રહ્યુ માટે તેનો પ્રતિરોધ થાય તેવા સજોગોમા તેને પહોચી વળવા ટ્રાઈકોસીસ્ટ(Tricocysts)ની ગ્રથિઓ તેની ચામડીમા રચાઈ આ ગ્રથિઓથી તે પોતાનો બચાવ કરી શકે અને પ્રતિરોધને જીતી જીવી શકે તવી સગવડ તેને મળી છે તેને ખોરાક લેવા માટે ફક્ત નાનુ છિદ્ર છે તે વાટે ખોરાકના કણો બહારના વાળની ગતિથી ઘસડાઈ આવે છે ખોરાકની આટલી જરૂરિયાત પ્રમાણે આ છિદ્રની યોજના થઈ સ્થૂળ મળ બહાર કાઢવા માટે જુદાના બે છિદ્રો રચાયા પ્રવાહી મળ બહાર કાઢવા કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વ ક્યુઓલ્સ વગેરની રચના થઈ રક્ષણ માટે ટ્રાઈકોસીસ્ટની ગ્રથિઓ મળી આ પ્રમાણે તેના જીવનવિકાસ માટે આસપાસના વાતાવરણને અનુસરીને અમુક ક્રિયાઓ કરી તેને જીવવુ પડે છે, અને તે ક્રિયાઓ સરળતાથી થાય તેવા અગો તેને મળે છે

એકકોષી જીવ હોવા છતા મોટા પ્રાણીના વિશિષ્ટ અગો અને અવયવોથી થતી લગભગ બધી ક્રિયાઓ તેમા થાય છે તે એકકોષી છે, એટલે ખાસ અવયવો તેમા નથી, પરતુ તેની અદરના પ્રોટોપ્લાઝમના જ અમુક ભાગો અવયવો તરીકે કામ કરે છે, તેને ઓર્ગેનેલ્સ (Organels) તરીકે ઓળખવામા આવે છે

હવે આનાથી આગળ વધતા બહુકોષી અને જરા મોટુ પ્રાણી જળવ્યાળ (Hydra) જોઇએ તેને પેરામીશિયમ જેવા ખાસ એ મોઢુ મો એક છેડે મળેલુ હોય છે સ્થૂળ મળવિસર્જન માટે ખાસ ગુદાની જરૂર આ મોટા મોને લીધે પડતી નથી, એટલે બધો મળ મો વાટે જ બહાર નીકળે છે તેને મોટા પ્રાણી તરીકે વધારે જીવવાનું જરૂરી અને વધારે વિરોધો વેઠવાનુ હોવાથી તેને નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast) નામની રક્ષક ગ્રથિઓ ચામડીમા આવેલી છે આ ગ્રથિઓ ટ્રાઇકોસીસ્ટ કરતા વધારે બળવાન હોય છે નાના જીવોને પકડી તેમનું ભક્ષણ કરવા મો આગળ તેને ચીપિયા–ટેન્ટેકલ્સ (Tentacles) મળેલા છે. આ ચીપિયાની ઉપર નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રથિઓ હોય છે તેમાથી ઝેર-ભરેલી પોકળ ચાબુક નીકળી શિકાર તરીકે પકડેલા જીવને મારી નાખી કે બેભાન કરી મોમા હોમી દે છે મોટા પ્રાણી તરીકે સાદી રીતે તેનુ નવસર્જન કદાચ થાય કે કદાચ ન થાય એટલે ગ ળ સજોગોમા બડ્ડિંગ (Budding)–ફણગા–ફૂટી નવસર્જન થાય છે પરતુ અમુક સજોગોમા નવસર્જન વધારે અનુકૂળતાથી થાય અને તેની સતતિમા વધારે વિવિધતા આવે, માટે રેત્રગ્રથિ (Testis) અને અડગ્રથિ (Ovary) તેના શરીર ઉપર ચામડીમાથી રચાય છે આવી રીતે રેત્ર અને અડના સયોગથી જાણે લિંગી નવસર્જનની શરૂઆત થતી, આ જાતના પ્રાણીઓમા આપણે જોઇએ છીએ

એમીબા (Amœba) કરતા વધારે ગતિ–હલનચલન–નો જરૂર પેરામીશિયમમા હોવાથી તેના શરીર ઉપર વાળ–સિલિયા–કુદરતી રીતે આવેલા હોય છે હાઇડ્રાના શરીરની રચના પ્રમાણે તે પાણીના

વેલા ઉપર છૂટથી ફરી શકે તેવી રચના તેના શરીરમા થઈ હોય છે, છતા આ રચનાઓથી પણ બહુ છૂટથી જીવો ફરી શકે તેવુ શરીર-સાધન ન હોવાથી અને વિકાસ તથા ઉન્નતિ માટે વધારે વિવિધતા-ભરી ગતિ કરવાની જરૂર હોવાથી, હાઈડ્રા પછીના કીડાના વર્ગમા શરીરની રચના આ અર્થ સરે તેવી થાય છે કીડાની બન્ને બાજૂઓ સરખી થાય છે, અને તેમા લાંબા તથા ગોળ માસના થાપા આવેલા હોય છે તેથી તે પાણી કે જમીન ઉપર છૂટથી અને વધારે ગતિથી ફરી શકે છે ખોરાક લેવાની અને સ્થૂળ મળ વિસર્જન કરવાની સરળતાની જરૂરિયાતને લીધે તેને એક છેડે મો અને બીજે છેડે ગુદાની રચના થાય છે, અને આ બેની વચમા એક સળગ નળી અન્નનલિકા તરીકે રચાય છે એલિમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary Canal) અહીંથી શરૂ થાય છે કીડાઓના વર્ગમા અવયવોની વિવિધતા આવે છે. લીધેલો ખોરાક પોષકરસ બની બધે શરીરમા વ્યાપ્ત થાય માટે હૃદય માફક સંકોચાતી એક પડવાળી લોહીની ઉભી અને આડી નળીઓ કડીદાર કીડામા નજરે પડે છે હાઇડ્રા બે પડવાળુ પ્રાણી હોય છે અને ત્યારપછી કીડા અને બધા જ પ્રાણીઓની ગર્ભરચનામા ત્રણ પડ બને છે આ ત્રીજા પડથી—વચ્ચેના પડથી—જીવના શરીરમા ખાલી જગ્યા—અતર્ અવકાશ (Cœlom) બને છે આ ખાલી જગ્યામા અન્નનલિકામાં બનેલો પોષકરસ આવે છે અને હૃદયમા તે દાખલ થઇ આખા શરીરમા વ્યાપ્ત થઈ શકે છે પોષકરસ પણ હવે અમુક રાસાયણિક સયોજન ધારણ કરી ધીમે ધીમે લોહીનું રૂપ લે છે

ત્યાર પછી સવિષણા (Arthropods)ના કીટપતગના વર્ગમા અગોની અને અવયવોની વિવિધતા વધે છે, નવા અગો રચાય છે અને જૂનાં અગો વધારે કાર્યક્ષમ અને સકુલ રચનાવાળા થાય છે પાણીમા અને પૃથ્વી ઉપર ફરવાની સગવડ શરીરના માસલ થાપાની ગતિથી થતી હતી, તે પણ ઉત્ક્રાંત જીવોને માટે જરૂરિયાત પ્રમાણે ઓછી અને અધૂરી પડવાથી આ જીવોને વધારામા સાધાવાળા છ

પગો મળે છે, વળી જમીનથી અધ્ધર હવામા ગતિ કરવા માટે—ઊડવા માટે–તેમને પાંખો મળે છે આ પ્રમાણે હલનચલનમા વધારે વેગ અને ત્વરા આવે છે વદામા તેર ખડનુ હૃદય તેના શરીરની તેર કડીઓ પ્રમાણે રચાય છે તેમા લોહીનું રાસાયણિક સયોજન પણ પરિવર્તન પામે છે, એટલે તેથી લોહી ધોળા રાતા કે લીલા રગનું નજરે પડે છે શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે આકૃમિજન શરીરમ લેવાની રચના પોકળ નળીઓથી વદામા શરૂ થાય છે આ નળીઓને ટ્રેકી (Trachae) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે જીવનમા જરૂરિયાતો પ્રમાણે કાર્યના પ્રકાર વધે છે અને તે કાર્યો કરવા વિશિષ્ટ અગો અને અવયવો બનતા જાય છે શખજીવો (Molluscs)ને પાણીમા રહેતા બીજા જીવોથી બચી જવાની જરૂર હોવાથી તેના શરીરની આસપાસ શખના આકારનુ ચૂનાનુ ખોખુ રચાય છે

ત્યાર પછી શરીરને વધારે ગતિ મળે અને કોઈ પણ સ્થિતિમા તેનું સમતોલપણુ જળવાય તેને માટે જીવોમા પીઠદડ (Notochord,ની શરૂઆત શરીરમા બરડા તરફ થાય છે અને ધીમે ધીમે આ પીઠદડ વધારે મજબૂત થાય, અને આખા શરીરને વધારે મજબૂત બનાવી શકે તેને માટે તે હાડકાવાળી બરડાની કરોડમા બદલાઇ જાય છે માછનાથી બરડાની કરોડ શરૂ થાય છે, અને પછીનાં તમામ પ્રાણીઓમા બરડાની કરોડ મોટી અને મજબૂત બનતી જાય છે

માછલામાં બે ખડનું હૃદય હોય છે દેડકામા ત્રણ ખડનુ, અને સસનામા તે ચતુષ્ખડી બને છે મનુષ્યને પણ ચાર ખડવાળુ હૃદય હોય છે આ બધા પ્રાણીઓને ઉત્ક્રાતિક્રમમા ઉત્તરોત્તર રુધિરાભિસરણની જે જરૂરિયાત હોય તે પ્રમાણે હૃદયની રચના ઉત્તરોત્તર કાર્યક્ષમ અને વધારે સકુલ બનતી જાય છે આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પણ છેવટે આવે છે

પાણીમા જીવન ગાળતા પ્રાણીઓને શ્વસનક્રિયા માટે જીભમ ગળાની બાજૂએ મળેલી હોય છે દેડકાનું બચ્ચુ ટેડપોલના રૂપમા

હોય ત્યાંસુધી તે ઝાલ્સથી શ્વસનક્રિયા પાણીમાં રહી કરે છે. પરંતુ ધીમે ધીમે તેની કાયાપલટ થઈ તેને પગ આવે છે ત્યારે પાણીમાથી બહાર આવી જમીન ઉપર દેડકાની માફક જીવવા અને હરવાફરવા લાગે છે તે વખતે શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે જમીન ઉપરથી શુદ્ધ હવા લેવાય તેવી શ્વાસની નળીઓની અને ફેફસાની રચના પણ સાથે સાથે થઈ જાય છે અને ઝાલ્સ જતી રહે છે આ પ્રમાણે વાતાવરણને લીધે જે જરૂરિયાત હોય તે પ્રમાણે જીવ કાર્ય કરે છે, અને તેને માટે અનુકૂળ અંગો અને અવયવો તેના શરીરમા રચાઇ જાય છે

પ્રાણીઓમા ઈંડાની પદ્ધતિથી લિંગી નવસર્જન અમુક હદ સુધી થયા પછી પ્રાણી બહુ મોટુ અને જ્ઞાનતંતુઓ તથા મગજની સકુલ રચનાવાળુ વિશિષ્ટ કાર્ય કરનારૂ થાય છે, ત્યારે ગર્ભ તરીકે તેનું પોષણ ઈંડામા થવાનુ અશક્ય બને છે, એટલે ગર્ભાશયમા ગર્ભ રહેવાનું અને તેમા પોષાઈ વિકાસ પામી જન્મવાનુ શરૂ થાય છે. વળી નાના બચ્ચા તરીકે પોષણ મેળવવા તેના શરીરમા પચે અને તેને પોષે તેવી રચના માદાને આચળ આપી તેમા દૂધ મૂકી જરૂરિયાત પ્રમાણે કુદરતે કરી છે આ પ્રમાણે જેમજેમ જીવન મોટુ અને વિવિધતાવાળુ થયુ તેમતેમ કામ વધ્યા, વિરોધો વધ્યા, વિકાસ અને જીવનની વિવિધતા વધી અને તે પ્રમાણે અનુકૂળ અંગો, અવયવો, અને જીવનપદ્ધતિઓ રચાઈ છેવટે બચ્ચાની કરોડવાળા પ્રાણી, તેમા વળી આગળ આચળવાળા પ્રાણી અને અંતે છેક ઉન્નતિક્રમની ટોચે, મનુષ્ય આવી બેઠો

પ્રકરણ ૪૬ મું

જીવશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો–*Principles of Biology*

આપણી આસપાસ નિર્જીવ અને જીવસૃષ્ટિ બહોળા વિસ્તારમા ફેલાયેલી છે. તેમા જીવસૃષ્ટિની રચના, નિયમન, વિવિધતા અને દેખાતી વિચિત્રતા આપણુ ખૂબ ધ્યાન ખેચે છે. આ રચના, નિયમન, વિવિધતા, ઇત્યાદિ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીસૃષ્ટિને સરખી રીતે લાગુ પડે છે

૧ ઉન્નત થવું

જીવસૃષ્ટિ એટલે જીવરસ અને તેનાથી બનેલા કોષો, તથા કોષોથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીની ઉત્પત્તિ, સ્થિતિ અને લય આ ત્રણે સ્થિતિઓમા કુદરત એવી રીતે કાર્ય કરી રહી છે કે નાનાથી માંડી મોટા, સાદા કોષથી માંડીને અનેક કોષોથી ગૂંચવણુ ભરેલા વનસ્પતિ અને પ્રાણીના પ્રકારો, ધીમે ધીમે ઉન્નતિક્રમ રચતા અને ઉત્ક્રાંત થતા આપણુને જણાય છે આ સિદ્ધાંતને આધારે એક એમીબાથી મનુષ્ય સુધીનું મહાન પ્રાણી ઉત્ક્રાંત થઈ શકયુ છે.

૨. નાનાથી મોટા જીવો ઉન્નતિની એક સાંકળના અનેક અંકોડા માફક જોડાયેલા છે

વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓમા અનેકવિધ જાતો હોવા છતા, તેમના મૂળબંધારણ અને જીવનની કાર્યપદ્ધતિઓ લગભગ સરખી હોય છે અલિંગી કે લિંગી પદ્ધતિથી કોષનું નવસર્જન થવુ, તેનો વિકાસ થવો, ફરી નવસર્જન અને મૃત્યુ થવુ આ સર્વ ઘટનાઓમા આકારભેદ, કાર્યભેદ, છતા કુદરતનો હેતુ એક જ જણાય છે; એટલે

તેની બધી વિવિધતાઓમા એકતા સળંગ દેખાય છે. નાનામાથી મોટી જાતો વિવિધરૂપે ઉત્પન્ન કરી, તેમને ઉત્ક્રાંતિની સાકળના અંકોડા બનાવી, ઉચ્ચ કોટિના સર્જનો કરવા, અને ઉત્ક્રાંતિ સાધવી એ પરમ-હેતુનો ભાસ સળંગ આપણને થાય છે.

૩. વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરવાની શક્તિ:

પ્રાણી અને વનસ્પતિ વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરી પોતાના રગ, રૂપ અને આકારમા ફેરફાર દાખલ કરે છે, એટલે વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જાય છે, તેને આપણે અનુવિધાન (Adaptation) કહીએ છીએ આ પ્રમાણે જીવસૃષ્ટિ ઉપર વાતાવરણની જબરી અસર છે. તેને લીધે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને અગોમા થતા ફેરફારો ચાલુ રહ્યા છે લેમાર્ક નામનો પ્રાણીશાસ્ત્રી કહે છે કે આગળ જતા તેમાંથી જ કોઈ નવી જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે વળી તે કહે છે કે જે ફેરફારો વાતાવરણથી શરીરમા અનુવિધાનરૂપે થાય છે, તે આનુવંશિકતાથી સતાનોમા ઊતરે છે.

૪. વાતાવરણને લીધે પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરમા ક્રાંતિજનક આકસ્મિક ફેરફારો (Mutations)

હ્યુગો ડી રાઈઝ (Hugo De Vries) નામના ઉચ્ચ જીવ-શાસ્ત્રીએ એવુ કહ્યુ છે કે વાતાવરણથી પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમા એવા ફેરફારો થાય છે કે જેથી તે શરીરોના આકારો, રગ અને રૂપ છેક બદલાઈ જાય છે, અને તેથી આવા મોટા આકસ્મિક ફેરફારોને તેણે ક્રાંતિજનક ફેરફારો (Mutations) કહ્યા છે વધારામા તે કહે છે કે આવા આકસ્મિક ક્રાંતિજનક ફેરફારોથી પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે

૫. ચાર્લ્સ ડાર્વિન (Charles Darvin) નો ઉત્ક્રાંતિવાદ

ચાર્લ્સ ડાર્વિનનો ઉત્ક્રાંતિવાદ એવુ કહે છે, કે અનુવિધાન, ફેરફારો, અને શરીરઆકૃતિમા ક્રાંતિ થવા છતા વનસ્પતિ અને

પ્રાણીમા નવી જાત કુદરત જૂના પ્રયોગો કરતી કરતી ધીમે ધીમે રચે છે જાતિના કારણરૂપ આવી ધીમી ઉત્ક્રાંતિમા તેણે નિરીક્ષણથી બે સિદ્ધાંતો કામ કરતા જોયા છે જે પ્રાણી અને વનસ્પતિને જીવનના વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જીવવાની શક્તિ હશે તેનું જ જીવન ટકશે; એટલે જીવવાને યોગ્યતમ હશે તે જ લાંબે ગાળે જીવી શકશે કુદરતના આ કાયદાને તે Survival of the Fittest કહે છે વળી કુદરતમા બીજો કાયદો કામ કરતો પણ તેણે નિર્દેશ્યો છે આ કાયદો 'કુદરતની પસંદગી' (Natural Selection) પ્રાણીસૃષ્ટિમા ખાસ કરીને સબળ અને સુંદર હોય તેની જ પસંદગી જીવવા માટે કુદરત કરે છે આથી નબળા અને નાલાયક હોય તે નવસર્જનની ઘટનામાથી બહાર રહી જાય છે અને તેમનો નાશ થાય છે, એટલે ડાર્વિન કહે છે, કે કુદરતમા આ બે સિદ્ધાંતો એવી રીતે કામ કરી રહ્યા છે કે સબળ અને સુંદર હોય તે જ ઉત્તમ અને ઉન્નત પ્રજા રચે અને ત્યારપછી જીવવા માટે જે યોગ્યતમ હોય તે જ જીવી શકે એટલે દિનપ્રતિદિન વિવિધતા ઉન્નતિ અને ઉત્ક્રાંતિથી નવી જાતિઓ રચાય છે છેવટે કુદરત મનુષ્ય સુધી આવીને અટકી છે

૬ દરેક ગર્ભના વિકાસમા ઉત્ક્રાંતિના ક્રમનો ઇતિહાસ રજૂ થાય છે-

આવી રીતે લાંબે કાળે બહુ જ ધીમે ધીમે પરતુ ચોક્કસ રીતે પ્રાણી અને વનસ્પતિ સૃષ્ટિમા થતી ઉત્ક્રાંતિની પ્રતીતિ કુદરત દરેક ગર્ભનો વિકાસ કરતી વખતે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે તેમા રજૂ કરે છે. ગમે તે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય પરતુ શરૂઆતમા તે એક જ કોષનો બનેલો હોય છે, વળી બીજા સામાન્ય કોષ જેવો જ તે કોષ હોય છે ગર્ભકોષ શરૂઆતમા કયા પ્રાણીનો છે તે પરખાતુ નથી તેનો વિકાસ એક કોષથી માંડીને બહુકોષી જીવોની અનેક કોટિઓના ઘણા લક્ષણો બતાવતો અને અદૃશ્ય કરતો આગળ વધ્યે જાય છે આ પ્રમાણે શરૂઆતના એકકોષી જીવોથી ગર્ભ જે કોટિનો હોય તેના વચગાળાની કોટિઓના અગર જાતિઓના મુખ્ય લક્ષણો ગર્ભમા દૃશ્યમાન થાય

છે. પછી જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેનાં લક્ષણો અને અંગોનો પૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યારે તે જન્મે છે. ગર્ભવિકાસની આ પદ્ધતિને ગર્ભની પુરોગામી જાતિઓનાં લક્ષણોનું ઇતિહાસરૂપે પુનરાવર્તન કહેવામાં આવે છે. હાથી, ગાય કે ઘોડો અગર મનુષ્યનો ગર્ભ હોય, તોપણ તેના વિકાસની શરૂઆતમાં નાનાં પ્રાણીઓનાં અંગો તેમાં દેખાઈ અદૃશ્ય થાય છે. અર્થાત્, કીડાના જેવું એકખંડી હૃદય થાય, માછલાના જેવું દ્વિખંડી થાય, દેડકાના જેવું ત્રિખંડી અને છેવટે આંચળવાળાં પ્રાણીના જેવું ચતુષ્ખંડી હૃદય બને છે; અને તે જ પ્રમાણે બીજા અવયવો પણ બને છે. ગર્ભવિકાસમાં તેના પૂર્વજોનાં અંગલક્ષણને ઇતિહાસરૂપે પુનરાવર્તન કરતો આ સિદ્ધાંત અચૂક રીતે પ્રાણીઓના ગર્ભમાં દેખાય છે.

૭. આનુવંશિકતા:

પ્રાણીઓ કે વનસ્પતિ અલિંગી પદ્ધતિથી ઉત્પન્ન થાય, ત્યારે તે તેમનાં જનક જેવા સર્વાંશે હોય છે; પરંતુ લિંગી પદ્ધતિથી, જનક જનેતાના રેત્ર અને અંડના મિલનથી ગર્ભ રચાઈ નવસર્જન થાય છે, ત્યારે તેમના બંનેના શરીરમાં રંગ, રૂપ અને ગુણલક્ષણો આનુવંશિક રીતે સંતતિમાં ઊતરી આવે છે. તે ઉપરાંત પૂર્વજોના પણ કેટલાક ગુણો તેમાં ઊતરે છે, એટલે ઘણીવાર બાપ અને મા જેવાં સંતાનો હોવા ઉપરાંત પૂર્વજોના ગુણ પણ કેટલેક અંશે ઊતરેલા હોઇ તે મા-બાપ કરતાં કોઇક રીતે જુદાં અગર અસમાન જણાય છે.

વીઝમાન (Weismann) નામના વૈજ્ઞાનિકે, આનુવંશિક ગુણો અંડ અને રેત્રમાં રહેલાં ક્રોમોઝોમ્ઝ અને તેના ઉપર સ્થિર થયેલા ગુણબિંદુઓ (Factors અથવા Genes)ને લીધે આવે છે, એ વાત સ્પષ્ટ કરી છે. આવી રીતે પ્રજનક કોષ (Germinal cell) જેમાંથી રેત્ર અને અંડ બને છે તેમાં જ આનુવંશિકતાની બધી સામગ્રી અને ચકચતા ભરેલી છે એ સિદ્ધાંત હવે લગભગ સર્વમાન્ય થયો છે.

મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ

ઑસ્ટ્રિયાના ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ એક જાતિ (Specie)મા શરીરની ઊંચાઈ, નીચાઇ, રગ રૂપ ઇત્યાદિથી જુદીજુદી ભાતો પડતી હોય તેમને અરસપરસ મેળવી મયોગ કરાવી, ઘણા પ્રયોગોથી સાબિત કર્યું છે કે જુદી જુદી ભાતવાળા પ્રાણી તથા વનસ્પતિઓને તેમની જાતિમા મેળવવાથી તેમના અરસપરસના ગુણલક્ષણોના મિશ્રણથી વિવિધતાવાળા છોડ અને પ્રાણી તે જ જાતિમા ઉત્પન્ન કરાવી શકાય છે આ ઉત્પતિમા ગણિતની ગણતરી પ્રમાણે નવી ભાતવાળી જાતિઓની સખ્યા પણ ચોક્કસ રીતે તે આપે છે મેન્ડલના આ સિદ્ધાતને વિભાગીકરણ સિદ્ધાત એટલે Law of Segregation કહેવામા આવે છે આનુવંશિકતામા ક્રોમોસોમ્ઝની પૂર્ણ અસર કારણરૂપે હોવાની વીઝમાનની માન્યતાએ મેન્ડલના આ સિદ્ધાતને બળવત્તર બનાવ્યો છે વૈજ્ઞાનિકો હવે આ બન્ને સિદ્ધાતોનો લાભ લઈ સુપ્રજનનશાસ્ત્ર (Eugenics)ને ખૂબ આગળ ધપાવ્યે જાય છે.

સારાશ

નાના કોષથી મોટા પ્રાણી કે ઝાડ બધામા ઉન્નતિ થતી જ રહે છે ચઢતા ક્રમમા ઉત્ક્રાન્ત થતી નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે આ બધા પાછળ કુદરત યોગ્યતમને જિવાડવાનો અને સબળ તથા સુદૃઢનું સર્જન અને નવસર્જન જાળવી રાખી બીજા બધાનો કચરા તરીકે નાશ કરવાનો સિદ્ધાત જાળવી રહી છે આથી ઉત્તમ ઊંચી કોટિની જાતિઓ, મનુષ્ય સુધીની, ઉત્પન્ન થઈ છે, અને વૃક્ષ પણ ખૂબ ઉત્ક્રાત થયાં છે કેટલાક વૃક્ષો હજારો વર્ષ જીવી શકે છે અને ઉપયોગી ફૂલ, ફળ, સુગધી પદાર્થો આપણને આપે છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જઇ અનુવિધાન કરે છે તેથી તે જીવી શકે છે, અને ઉચ્ચ પ્રકારનુ નવસર્જન પણ કરી શકે છે આનુવંશિકતાથી માબાપ અને પૂર્વજોના ગુણો વ્યક્ત થઇ, સમાનતા અને અસમાનતા શરીર અને ગુણલક્ષણોમા દેખાય દે છે, અને તેથી નવી જાતો ધીમેધીમે ઉત્પન્ન થાય છે આ પ્રમાણે પ્રાણી-સૃષ્ટિ તેમ જ વનસ્પતિસૃષ્ટિ કુદરતના સિદ્ધાંતોથી ઉત્ક્રાંત થઇ રહી છે.

પ્રકરણ ૪૭ મું

ઉત્ક્રાંતિવાદ-Evolution

જીવશાસ્ત્રના અભ્યાસમા જીવની ઉત્પત્તિનો વાદ ખૂબ ચર્ચાયો છે, છતા તે જીવ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયો અને થાય છે એનો કોઈ ચોક્કસ મત બધાયો નથી

પરતુ ઉત્પત્તિ પછી જીવના પ્રાણી અને વનસ્પતિરૂપે વિકાસ અને રૂપરૂપાન્તરો થયા છે અને હજી થતા જ રહે છે, એ ઉપરથી એક વાત સ્પષ્ટ જણાય છે કે જીવ ઉત્પન્ન થઇ વિકાસ અને નવસર્જન કરી મૃત્યુ પામે છે, એટલુ જ નહિ પરતુ તેના રૂપ રગ, વર્તન અને બધારણમા અનેક તરેહના ફેરફારો કાળક્રમે થતા જ આવ્યા છે. આ ફેરફારો એવા પ્રકારના છે કે જેથી તે જીવો પ્રથમ સાદા એકકોષી, પછી બહુકોષી અને અટપટા બધારણ અને જીવનવાળા બને છે, અને ધીમેધીમે અનેક પ્રકારની વિશિષ્ટતાવાળા શરીરધારી, વિશિષ્ટ કાર્યો કરતા અને ઉત્તરોત્તર વધારે ને વધારે સકુલ રચનાવાળી જીવનપદ્ધતિથી વિકાસ તથા નવસર્જન કરતા જોવામા આવે છે આથી નાના એક એમીબા (Amœba) કે બેક્ટીરિયા (Bacteria)થી માડીને આચળવાળાં પ્રાણી અને છેવટે મનુષ્ય, તથા વનસ્પતિમા ફળફૂલની વિવિધતાવાળા મોટા વૃક્ષો, અને સોબસો વર્ષ જ નહિ પરતુ ૭ ૭ હજાર વર્ષ જીવે તેવા વૃક્ષો સુધી ક્રમશ- ઉન્નતિ થતી જ ગઈ છે, અને હજી પણ થયે જ જાય છે. મનુષ્યકોટિ પછી હજી પણ કોઈ નવી ઉચ્ચકોટિ રચાય તો તેમા કાંઇ અસંભવિત જણાતું નથી.

સૃષ્ટિનું બંધારણ જ પરિવર્તનશીલ છે સૂર્ય ચન્દ્ર, ઇત્યાદિ ગ્રહોના પરિવર્તન આપણે જોઇએ છીએ જડ જણાતી પૃથ્વીના ગર્ભમા અનેક પરિવર્તનો થયા જ કરે છે, તે જ પ્રમાણે સજીવ સૃષ્ટિ પણ ક્ષણે ક્ષણે પરિવર્તન અનુભવી રહી છે આ સજીવ સૃષ્ટિનુ પરિવર્તન ઉત્ક્રાંતિમય છે એ આપણે સહજ સમજી શકીએ તેવુ છે આની કેટલીક સાબિતીઓ આપણી સામે પડી છે

સાબિતીઓ

૧ બંધારણીય સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરનાં બંધારણ તપાસતા ઉત્તરોત્તર થયેલા ફેરફારોને અગે તેમા બહુ વિવિધતા આવેલી જણાય છે તે વિવિધતા એવી રીતે આવેલી હોય છે કે પ્રથમના અગો ચાલુ રહી, તેમા જરા સુધારાવધારા થાય છે આ સુધારાવધારાની રચના, પરિસ્થિતિ અને જીવનની જરૂરિયાત પ્રમાણે, થાય છે આવા ફેરફારો કરી જીવ જીવે તેને એડૅપ્ટેશન (Adaptation) એટલે અનુવિધાન કહેવામા આવે છે વ્હેઇલ નામનું પ્રાણી જમીન ઉપર રહેતું હતુ ત્યારે તેને ચાર પગ હતા, પરંતુ જ્યારે તે પાણીમા રહેવા લાગ્યુ ત્યારે તેને પાણીમા તરવા માટે પાછલા પગની જરૂર રહી નહિ, એટલે પાછળના પગની વપરાશ ન થવાથી કાળક્રમે તે પગો ધીમે ધીમે તેની પછીની જાતોમા અદૃશ્ય થયા અમુક પ્રાણીને જગલમા રહેતા મોટા ઊંચા ઝાડો ઉપરથી પોતાનો ખોરાક ચરી લેવાની જરૂર પડી, એટલે ધીમે ધીમે તેની ડોક રોજ ઊંચી તણાતા કાળક્રમે તેના પછીની સતતિમા લાબી ડોક થતી જણાઇ, આ રીતે જિરાફ, લાબી ડોકવાળુ પ્રાણી બન્યુ બકરાની કરોડવાળા પ્રાણીમાં પ્રથમ પગના અગૂઠા પાચ હતા, પરંતુ જે પ્રાણીઓને તે અગૂઠાની જરૂર ઓછી રહી તેમને ધીમે ધીમે અંગૂઠા ઓછા થતા ગયા, એમ કેટલાકને ચાર અંગૂઠા અને કેટલાકને ત્રણ અગૂઠા રહ્યા છેવટે જેમને

અંગૂઠાને આંગળીઓ વતી કાંઈ પકડવા જેવી જરૂર ન રહી, પણ ફક્ત ઊભા રહેવા અને ચાલવા જ પગનો ઉપયોગ રહ્યો, તેમને તે અંગૂઠા જતા રહી તેને બદલે પગની ખરીઓ બધાઈ, જેમ ઘોડા, ગાય, ઇત્યાદિમાં બન્યું છે તેમ. આ પ્રમાણે એક જ જાતની જરૂર પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિ થઈ તેનાં અનેક રૂપો અને જાતો સર્જાવા લાગ્યાં; પરંતુ તેમનો છેક નાના જીવો સાથેનો બંધારણ અને લોહીનો મૂળ સંબંધ તો ચાલુ રહ્યો. વનસ્પતિમાં પણ તેમ જ બન્યું. દરેકના શરીરમાં બે બાબતો પ્રતિપન્ન થાય છેઃ

(૧) પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમાં નાનાથી છેક મોટા જીવ સુધીનાં રૂપાન્તરો થયા છતાં તેમની વચ્ચે એક સળંગતાભર્યો સબંધ છે, અને

(૨) જીવોના શરીરમાં કાળક્રમે અનેક કારણોથી ફેરફારો થયા છે તે બધા ઉત્ક્રાંતિ દર્શાવનારા છે.

આ ઉત્ક્રાંતિકાળનો ગાળો પણ કાંઈ નાનોસૂનો નથીઃ કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો એથી ત્રણ અબજ વર્ષ હોવાનું અનુમાન કરે છે, પરંતુ ૬૦થી ૭૦ કરોડ વર્ષ સુધીનો ગાળો તો સરળતાથી વૈજ્ઞાનિકો અને ઇતિહાસકારો સાબિત કરી શકે છે.

૨ ગર્ભવિકાસના ક્રમમાંથી મળતી સાબિતી

ગર્ભ નાના પ્રાણીનો હોય કે મોટા પ્રાણીનો અગર મનુષ્યનો હોય, છતા રેત્ર અને અડના મિલનથી તેનો ગર્ભકોષ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ સાદા કોષ જેવો હોય છે કોઈ વૈજ્ઞાનિક પણ તે કોષ કઈ જાતિના ગર્ભનો છે તે તે વખતે કહી શકશે નહિ કાળક્રમે તેનો વિકાસ થાય છે, ત્યારે તેમા જે વિશિષ્ટ અગો રચાય છે તેના ઉપરથી તે ગર્ભની જાત ધીમે ધીમે ઓળખાય છે આ પ્રમાણે ગર્ભનો ઇતિહાસ સ્પષ્ટ કહે છે કે મૂળ ઉત્પત્તિ એક કોષમાથી છે તેનો પૂર્ણ વિકાસ, તે જે જાતનો ગર્ભ હોય તેના બધા અગો અને અવયવો રચાય ત્યારે થયેલો કહેવાય છે આવો ગર્ભ ગમે તે પ્રાણીનો હોય પરતુ એક કોષથી તેની શરૂઆત થઇ તેનો સપૂર્ણ વિકાસ થાય તે દરમ્યાન તે જીવની પુરોગામી જાતિઓના અગોની રચના ઉત્ક્રાંતિક્રમ પ્રમાણે તેમા થઇ અદશ્ય થતી જાય છે કે તેના પુરોગામીના અગોની નિશાની માત્ર કોઈક વખત તે પૂર્ણ વિકસેલા જીવના શરીરમા રહે છે. આ પ્રમાણે જીવની ઉત્ક્રાંતિનો આખો ઇતિહાસ ગર્ભવિકાસમા એક ચલચિત્ર માફક પુનરાવર્તન પામે છે

ગર્ભ રચાયા પછી એકકોષી જીવમાથી બહુકોષી જીવ જેવી તેની રચના થાય છે શરૂઆતમા એક ખડવાળી નળી જેવુ હૃદય દેખાય છે જાણે કડોદાર કીડાનો જ તે ગર્ભ હોય તેવો ભાસ થાય છે પછી આગળ જતા માછલાના હૃદય જેવુ બે ખડવાળુ તે બને છે, ત્યાર પછી દેડકાના હૃદય જેવુ ત્રિખડી બને છે, અને છેવટે જો તે આચળવાળા પ્રાણી કે મનુષ્યનો ગર્ભ હશે, તો તે ચતુષ્ખડી હૃદય બનશે સાતમા મહિના સુધી બરડાની કરોડ લબાઈ ટેડપોલની પૂછડી જેવી દેખાય છે પછી પૂંછડી જતી રહે છે માછલા જેવી ઝાલ્સ પણ પ્રથમ હોય છે જો ગર્ભ માછના કરતા વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીનો હશે, તો તે ઝાલસમાથી કાનનો બહારનો ભાગ બનશે, અને ઝાલસના અદરના ભાગમાથી છાતીના ફેફસા રચાશે

આ પ્રમાણે ગર્ભવિકાસમાં જીવની ઉત્પત્તિ એક કોષથી થઈ તેની ઉત્ક્રાંતિના સળંગ ઇતિહાસનું પુનરાવર્તન થતું આપણે જોઈએ છીએ.

૩. ભૂસ્તરશાસ્ત્રની (Geological) સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્ક્રાંતિનો સળંગ ઇતિહાસ જમીનના ઊંડા થરોમાં અને પહાડોની કંદરાઓમાં પણ લખાયેલો છે હયાત જીવોની જાતો કરતાં અનેકગણી અને અનેકવિધ જાતો ભૂગર્ભમાં જીવશેષ (Fossil)ના રૂપમાં જણાય છે જમીનના થરો એક પછી એક ખોદીને ઉકેલીએ તો ઉપરના થરોમાં મોટી અને કાળક્રમે હયાત જાતોની વધારે નજદીક આવે તેવી જાતિઓના હાડપિંજર અને જીવશેષના સળંગ આકારો માટીમાં ધટ્ટ થયેલા કે દબાયેલા આપણે જોઈએ છીએ તેમાથી નીચેના થરમાં વળી ઉત્ક્રાંતિ પ્રમાણે આગળ જણાવ્યા તે ક્રમે જુદા જ પણ નાના પ્રાણીઓના જીવશેષ જણાશે એમ પડ પછી પડ ઉકેલતા છેક નીચેના થરોમાં નાના જીવો અને ફર્ન (Fern) જેવી પ્રાથમિક વનસ્પતિના ખોખા—જીવશેષ (Fossil) નજરે પડે છે આથી એ સાબિત થાય છે કે નાના પ્રાણી અને પ્રાથમિક વનસ્પતિઓ કાળક્રમે ઉત્ક્રાંત થઈ આજ હયાત છે તેવા થયા છે, અને તે હાલના જીવોના પુરોગામીઓ છે.

૪. જીવોની ભૌગોલિક પ્રદેશોમાં વહેંચણીથી મળતી સાબિતી

પૃથ્વીના અમુક પ્રદેશમાં અમુક જાતિઓ ઉત્પન્ન થઈ ભૌગોલિક ફેરફારોને લીધે તે કેન્દ્રમાંથી પૃથ્વીના જુદાજુદા ભાગમાં ગયેલી હોય તેમની કાળક્રમે ઉત્ક્રાંતિ થાય છે છેવટની જાતિઓનું મૂળ તપાસતાં તેમની પુરોગામી અને મૂળ જાતિ પ્રથમ જ્યાં અસ્તિત્વમાં હતી, તે કેન્દ્રમાંની જાતિઓ સાથેનો. લોહી અને બંધારણનો તથા રૂપ, રંગ અને જાતિ-પરિવર્તનનો સળંગ ઇતિહાસ મળતો આવે છે. ફક્ત ભૌગોલિક પ્રદેશની જુદીજુદી આબોહવા પ્રમાણે તેજ જાતિઓમાં જુદાજુદા અનુવિધાનવાળા

ફેરફારો દેખાય છે આ પ્રમાણે મૂળ પ્રાણી કે વનસ્પતિ એક જ જાતિના હોય છતા જુદાજુદા પ્રદેશોમા હવા ઇત્યાદિ ફેરફારો અને સજોગોને અનુકૂળ થઈ જુદાજુદા રૂપ રગ ધારી ઉત્ક્રાત થાય છે

૫. પાલન અને મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિની સાબિતી

મિશ્ર નવમર્જન અને પાલનથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની જાતિઓમા શારીરિક અને જીવનવ્યવહારની પદ્ધતિમા ફેરફાર થઈ નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

અરબી ઘોડા દેખાવમા નાનો હોય છે તેને ઉત્તર યુરોપના કદાવર ઘોડા સાથે મેળવી તેની ઉત્પત્તિને કદાવર અને બહુ મજબૂત કરવામા આવે છે હાલમા ઘોડદોડની શરતોમા વાપરવા આ ઘોડા કામ લાગે છે. છોડના અનેક મિશ્રણ અને કલમોથી નવા નવા પ્રકારના ફળફૂલો ધાર્યા પ્રમાણે ઉતારી શકાય છે

એટલે મૂળ વસ્તુ એક જ છતા સજોગો ફરતા કુદરતમા વિવિધ જાતો જરૂર પ્રમાણે થાય છે, તેમ જ મનુષ્ય પ્રયોગથી પણ તેવી વિવિધતાવાળી જાતો પેદા કરી શકે છે સુપ્રજનન-શાસ્ત્ર હાલમા તે જ પ્રવૃત્તિ કરી રહ્યુ છે આ પણ ઉત્ક્રાતિવાદની સાબિતી છે.

ઉત્ક્રાંતિનાં કારણો

જગતમા સર્વ વસ્તુઓ પરિવર્તનશીલ હોઈ સેન્દ્રિય જગત પણ દરેક પળે પરિવર્તન અનુભવે એમા નવાઈ નથી વસ્તુત જીવ જે રસપદાર્થ-જીવરસ-પ્રોટાપ્લાઝમનો બનેલો છે, તેની રચના અને સ્વભાવ કેવળ ચચળ, ગતિમાન અને પરિવર્તનશીલ છે. ઉપરાત તે જીવરસ કોષના રૂપમા જેનાથી પોષાઇ રહ્યો છે તે પોષકરસ અગર લોહીથી પણ તેની આસપાસ એવુ વાતાવરણ રચાય છે કે પ્રતિપળે તે કોષમા ફેરફારો થયા જ કરે આ પ્રમાણે મૂળ વસ્તુ અને વાતાવરણ બન્ને પરિવર્તનશીલ હોય પછી સેન્દ્રિય જગત આખુ પરિવર્તનના નિયમને વશ જ હોવુ જોઇએ

શરીરની વૃદ્ધિ, નવસર્જન ઇત્યાદિ કોષોના પરિવર્તનથી થાય છે, પરતુ ઉત્ક્રાંતિવાદમા પરિવર્તનનો અર્થ બહુ મોટો અને વિશાળ છે એ પરિવર્તન એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને તેના વર્તનમા એવા ફેરફારો થાય કે તે જાતિ જ આખી રૂપ, રગ અને સ્વભાવમા બદલાઈ જાય વસ્તુત નવી જ કોઈ જાત તેમાથી નીપજે આમ ફેરફારો થઈ ઉત્ક્રાંતિ થાય છે તે આપણે આગળ જોયુ, હવે આવા મોટા ફેરફારોનુ પરિણામ જાતિભેદ અને જાતિવિવિધતામા આવે છે તેના કારણો તપાસીશુ આ કારણો મોટા બે ભાગમા વહેચી શકાય

૧ અગત અથવા પ્રાથમિક અગો

૨ કુદરતના નિર્દેશક અને સચાલક અગો-દ્વિતીય અગો

૧ અગત કારણો બે ભાગમા વહેચાયેલા છે

(અ) શરીર ઇત્યાદિનુ બધારણ—તેના ઉગમના ગુણો અને તેથ વિવિધતાઓ–Protoplasmic

(બ) તે જીવની આસપાસનુ વાતાવરણ, જેમા રહી દર પળે તેની સાથે જીવને કામ લેવાનુ હોય છે તે

અગત અ

જન્મ સાથે કે જન્મ પછી તરત નાનપણમા જે શારીરિક ફેરફારોથી માબાપ કરતા બાળકો જુદા દેખાય છે, તે પ્રજનક કોષોમાના ઉત્તરસમા થયેલા કાઈક નવીન ફેરફારોને લીધે મનાય છે આવા ફેરફારોને આપણે પરિવર્તન—**Varition**—તરીકે ઓળખીશુ આ ફેરફારો પ્રજનક કોષની ફેરફારવાળી રચનાથી જ થાય છે, અને આસપાસના વાતાવરણને લીધે તે મોટે ભાગે હોતા નથી (Owing to inherent qualities or mutations in the germinal cell)

અગત બ

વાતાવરણને લીધે નીપજતા ફેરફારો ચાલુ હોય છે, તેમને આપણે ફેરફાર (**modifcation**) તરીકે ઓળખીએ છીએ

(૧) વાતાવરણમા પ્રવર્તી રહેલા હવા ઇત્યાદિથી ફેરફારો થાય છે. આ ફેરફાર કરનારા તત્ત્વો:

આસપાસની હવાના દમાણમા થતા ફેરફારો, ખોરાકના રસાયણિક સંયોજનના ફેરફારો, પ્રકાશ ગરમી ઇત્યાદિના ફેરફારો છે

આ ફેરફારોમા કેટલે દરજ્જે આ તત્ત્વો જવાબદાર છે અને કેટલે દરજ્જે પ્રાણી કે વનસ્પતિનુ બધારણ જવાબદાર છે તે ચોક્કસ કહી શકાતું નથી કદાચ ઘણી વખત અને અમુક પ્રમાણમા જવાબદાર હોય છે

(૨) આવા ફેરફારો શારીરિક અગો કે અવયવોના કાર્યોની વધઘટ, કે કાર્ય બિલકુલ નષ્ટ થવાથી પણ થાય છે શરીરના અમુક અગો કોઈ પ્રાણી નાપરે નહિ, તો તે અગો ધીમે ધીમે તેના વશજોમા અદૃશ્ય થઇ જાય, અને તેથી તે પ્રાણીની જાત જુદી જણાય વળી કોઇ અગ વધારે વપરાય તો તે અગમા વૃદ્ધિ થાય મોટુ થાય પ્રથમનો પ્રકાર વ્હેઈલ નામના પ્રાણીનો છે પાણીમા પાછના પગનો ઉપયોગ નહિ થવાથી તેના પાછલા પગ જતા રહે છે બીજો દાખલો જિરાફ નામના પ્રાણીનો છે જગલના ઊંચા વૃક્ષો ઉપરથી પોતાનો ચારો ચરી ખાવા ડોક લબાવતા તેની ડોક લાબી થઈ ગઈ છે

સજોગોને વશવર્તી પ્રાણી જીવે અને શરીરની રચના આદતો ઇત્યાદિમા કુદરતી ફેરફારો થાય તેને **અનુવિધાન (Adaptation)** કહે છે

વૈજ્ઞાનિકોએ નિરીક્ષણથી કેટલીક વખત એવુ જોયુ છે કે ઉપર કહ્યા તેવા સજોગોને લીધે ધીમે ધીમે ફેરફાર થવાને બદલે (instead of continuous slow changes) એકદમ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમા તેના જનક અને જનેતાના રૂપરગ કરતા જુદા જ મોટા ફેરફારો થઈ જઇ નવીન જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો આવા ફેરફારો ઉપરથી એમ માને છે કે કુદરતમા નવી નવી પ્રાણી અને વનસ્પતિમા આવી જ રીતે ઓચિન્તી ઉત્પન્ન

આવા ફેરફારોને મ્યુટેશન્સ (Mutations) કહે છે, એટલે અચાનક ક્રાંતિથી નવી જાતિની ઉત્પત્તિ થાય છે. ડચ વનસ્પતિશાસ્ત્રી હ્યુગો ડી રાઇઝે (Hugo De Vries) ૧૯૦૧માં આ મત પ્રદર્શિત કર્યો હતો,, પરતુ તે મતમા બહુ થોડા જ માને છે.

૨. કુદરતનાં નિર્દેશક અને સંચાલક—દ્વિતીય બળો

આ પ્રમાણે અગત કે પ્રાથમિક કારણોનો વિચાર કર્યા પછી આપણે કુદરતના દ્વિતીય બળોનો વિચાર કરીશુ કુદરતના સન્જોગો અને બળોનો વિચાર કરતા આપણને એ વાત સ્પષ્ટ સમજાશે કે કુદરતમા પ્રાણીના અને વનસ્પતિના શરીરોનો ફેરફાર ધીમે ધીમે ચાલ્યા જ કરે છે; પરંતુ આ ફેરફારો છતાય કુદરત એક એવો મોટો વિનાશક ફેરફાર કરી રહી છે કે જેથી અનેક જીવોનો ભોગ તેમા અપાયા જ કરે છે. મોટા પ્રાણીઓ નાના પ્રાણીઓને ખાઇ જાય છે. કુદરતમા હવાના તોફાનો, બરફના તોફાનો, ધરતીકપો, મહામારી, દુષ્કાળ ઇત્યાદિ અનેક સહારક બળો કામ કરી રહ્યા છે, અને તેનાથી પ્રાણી અને વનસ્પતિનુ વિપુલ સર્જન વારે ઘડીએ વિનાશના મુખમાં હોમાયા જ કરે છે. કુદરતના આ વિનાશક બળ પાછળ પણ કાંઇક હેતુ હોવો જ જોઇએ. આ હેતુ ચાર્લ્સ ડાર્વિને પોતાનું પુસ્તક 'Origin of Species' (ઉપજાતિની ઉત્પત્તિ) લખ્યુ તેમા બતાવ્યો છે. તેણે કહ્યુ છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ એટલા બધા પ્રમાણમાં થાય છે કે જો કુદરતી પ્રેરણા અને યોજના પ્રમાણે નાના જીવો મોટા પ્રાણીઓના પોષણ અને વિકાસ માટે તેમના ભક્ષણ ન બને તો એક તરફથી મોટા પ્રાણીઓનો વિકાસ અટકે અને બીજી તરફથી પૃથ્વી આખી તે નાના પ્રાણીઓના વિપુલ સર્જનથી ભરાઇ જાય અને મોટી પ્રાણી-જાતને રહેવાની કે જીવવાની શકયતા રહે જ નહિ

વ્હેઇલ્સ (Whales) જળપ્રાણી અને કૉડ (Cod) માછલી-ઓના દર વર્ષે કરોડો ઇંડા થાય છે જો આઠ વર્ષ સુધી એક પણ

ઇંડુ મરે નહિ તો પૃથ્વી ઉપરનો આખો દરિયો આ માછલીઓના ઇંડાથી ભરાઈ જાય એટલા માટે વિકાસક્રમમા નાના પ્રાણીઓ મોટાના ભક્ષ્ય બને છે વનસ્પતિ પણ પ્રાણીઓને ખોરાક પૂરો પાડે છે. કુદરતમા આવી ઉપકારક યોજના છે

વળી તે ઉપરાત જીવમા જીવવાનો અને વશવૃદ્ધિ કરવાનો સ્વભાવ એવો બળવત્તર હોય છે કે મોટા પ્રાણીઓ જીવવા અને પોતાનો વિકાસ કરવા નબળાને મારી ખાઈ જાય છે, અને નવસર્જન માટે પ્રાણીસૃષ્ટિમા મજબૂત અને સુદર હોય તે બીજાઓ જોડે લડી ઝઘડી, મારીને પણ પોતાને ઇચ્છિત મજબૂત સુદર માદાને મેળવે છે, બ્યગર માદા પોતાને યોગ્ય સુદર અને મબળ નરને જ નવસર્જન માટે પસદ કરે છે આ રીતે કુદરતમા જે બળિયા એટલે મજબૂત અને સુદર હોય તે જ જાણે જીવવાને યોગ્ય હોય એવુ વલણ કુદરત બતાવી રહી છે આથી એમ સમજાય છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની જાતોમા જે એવા ફેરફારો સાથે જન્મે કે કુદરતના આ વિનાશક તત્ત્વો—કે વાતાવરણ—સામે અને સાથે ટકી શકે અને પોતાનો વિકાસ કરી શકે તે જ જીવે છે, બાકીના કુદરતની યોજનામાં નકામા હોઇ કુદરત તેનો નાશ કરે છે આ યોજનાને ડાર્વિને Survival of the fittest—યોગ્યતમ જાત જ જીવે એવો કુદરતનો કાયદો હોવાનું કહ્યુ છે વળી યોગ્યતમ જાતને જ જિવાડવી, અને તેવી યોગ્યતમ જાતથી જ અરસપરસ નવસર્જન થવાની પ્રેરણારૂપે શકયતા મૂકવી, જેથી નવી નવી ઉત્તમ સશક્ત જાત જ પૃથ્વી ઉપર જન્મે અને ટકી શકે, એવો અર્થ પણ તેમાથી નીકળે છે કુદરતમા આવો કાયદો જોઇને ડાર્વિને આ કાયદાને Natural selection-કુદરતી પસદગીનો કાયદો એવુ નામ આપ્યુ છે તેણે કહ્યુ છે કે કુદરત પ્રાણી અને વનસ્પતિમા ક્રાતિ, પરિવર્તનો-ફેરફારો-કરી પ્રયોગ કરતા કરતા જ મનુષ્ય જેવી ઉચ્ચ જીવકોટિના પ્રાણીને ઉપજાવી શકી છે કુદરતના આવા સુદર હેતુમય પ્રયોગોથી જ નવી નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

ઉત્ક્રાંતિના કારણોનો વિચાર કરતા તેનુ તારતમ્ય નીચેની બે બાબતોમા સમાઇ જાય છે

૧ પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીર અને આદત કે સ્વભાવમાં ફેરફારો થયા જ કરે છે. જો ફેરફારોથી તે મજબૂત અને વાતાવરણને યોગ્ય બને તો તે જીવનયુદ્ધમા ટકી રહી જીવી શકે, અન્યથા કુદરત તેને પોતાના ક્રમમાંથી કાઢી નાખી નાશ કરે, આથી જીવવાને યોગ્ય હશે તે જ જીવશે, નિર્બળ, નિર્માલ્ય અને નકામા જીવનમા ટકી નહિ શકે

૨ આ પ્રમાણે Natural selection એટલે કુદરતી પસંદગીથી નકામી જાતો ધીમે ધીમે નાશ પામી નવી નવી જીવવાને યોગ્ય, સુંદર અને સુદૃઢ જાતો જ ઉત્ક્રાંતિક્રમમા ઉત્પન્ન થશે.

પ્રકરણ ૪૮ મું

દ્વિનામ-પદ્ધતિ

Binomial Nomenclature

પ્રાણી અને વનસ્પતિનું વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ વર્ગીકરણ સૂચવે છે કે તેની જાત, ઉપજાત, વર્ગ, ઉપવર્ગ, કુટુંબ, જાતિ, ઉપજાતિનો સંબંધ ઉત્ક્રાંતિમાં એક સળંગ સાંકળ માફક છે. પ્રાણીને ફાઇલા (Phyla) અને વનસ્પતિને ફાઇટા (Phyta) કહેવામાં આવે છે. આ ફાઇલા અને ફાઈટાની જાત, ઉપજાત, વર્ગ ઇત્યાદિની સાંકળ નીચે પ્રમાણે આવે છે:

પ્રાણીની જાતઃ પીઠદંડી (Phylum Chordata). તેમાં ઉપજાતઃ બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણી (Sub Phylum Vertebrata),

તેમાં આંચળવાળાં પ્રાણીનો વર્ગ (Class) એટલે "મેમ્મેલિયા" (Mammalia).

તેમાં વળી માંસાહારી કે વનસ્પત્યાહારી પ્રાણીનો ઉપવર્ગ (Order), એટલે વાઘ, સિંહ, રીંછ ગાય, ઘોડો સસલું ઇત્યાદિ.

આવા ઉપવર્ગમાં પાછાં કુટુંબો (Families) એટલે કૂતરાનું કુટુંબ, બિલાડીનું કુટુંબ, સસલાનું કુટુંબ ઇત્યાદિ.

કુટુંબમાં પાછી જાતિ (Genus-જીનસ), એટલે કૂતરાની જાતિ, બિલાડીની જાતિ, સસલાની જાતિ ઇત્યાદિ.

અમુક જાતિમાં બીજી કેટલીક ઉપજાતિઓ (Species) હોય છે; જેમકેઃ સાદો કૂતરો, વરૂ, શિયાળ, લોંકડી ઇત્યાદિ. બિલાડીની જાતિમાં ઉપજાતિ-સાદી બિલાડી, સિંહ, ચિત્તો ઇત્યાદિ.

જાતિને જ અંગ્રેજી પ્રત્યય 'idæ' (ઈડી) લગાડતાં તે જાતિનું કુટુંબ એવી સંજ્ઞા થઈ જાય છે; જેમકે બિલાડીની જાતિ felis (ફેલિસ) છે, idae પ્રત્યય લગાડતાં felidæ—ફેલિડી એટલે તેનું—બિલાડીનું કુટુંબ એવું સંજ્ઞાવાચક નામ થયું. કૂતરાની જાતિ Canis (કેનિસ), તેને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં "Canidæ" (કેનિડી) શબ્દ થયો, એટલે કૂતરાનું કુટુંબ. જાતિના શબ્દને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં અમુક પ્રાણીના કુટુંબના નામની સંજ્ઞા બને છે. અને કુટુંબમાં એક જાતિના નામ નીચે તેની જ ઉપજાતિઓનો એકત્ર સમૂહ થયેલો હોય છે.

પ્રાણીઓમાં તે જ ઉપજાતિની વ્યક્તિઓ—નર અને માદા—એક બીજા સાથે મળી સંયોગ કરી નવસર્જન કરી શકે છે.

અમુક અમુક અમુક જીવની જાતોને એકબીજાથી જુદી જુદી સ્પષ્ટ રીતે ઓળખવાની પદ્ધતિ જીવશાસ્ત્રમાં રાખવામાં આવી છે. તે પદ્ધતિને Binomial Nomenclature of Phyla and Phyta કહે છે, એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિની જાતિ ઓળખવાની વૈજ્ઞાનિકોએ યોજેલી દ્વિનામ-પદ્ધતિ. આથી વૈજ્ઞાનિકો વ્યવહારમાં પ્રાણીઓની ઓળખ આપવા આ દ્વિનામ પદ્ધતિથી પ્રથમ જાતિનો અંગ્રેજી શબ્દ Genus હોય તે મૂકે છે, અને તેનો પ્રથમ અક્ષર કેપિટલ કરે છે, અને તેની પછી ઉપજાતિ (Species)ના અંગ્રેજી શબ્દનો પહેલો અક્ષર બીજી એબીસીડીનો મૂકી બને શબ્દોસાથે મૂકે છે; જેમકે:—

૧ કૂતરો (Dog) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis), ઉપજાતિ (Species) ફેમિલિએરિસ (Familiaris)="કેનિસ ફેમિલિએરિસ" Canis familiaris

૨. વરુ (Wolf) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis), ઉપજાતિ (Species) લ્યુપસ (Lupus) ="કેનિસ લ્યુપસ" Canis lupus

૩ શિયાળ (Jacal) જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis), ઉપજાતિ (Species) ઓરીઅસ (Aureus)
=' કેનિસ ઓરીઅસ" Canis aureus

૪ લેાકડી (Fox) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis), ઉપજાતિ (Species) વ'પીસ (Vulpes)
=' કેનિસ વલ્પીસ" Canis vulpes

હવે બિલાડીની જાતિના દષ્ટાતેા લઈએ

૧. ઘરની બિલાડી (Cat) : જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis), ઉપજાતિ (Species) ડોમેસ્ટિકા (Domestica)
=' ફેલિસ ડોમેસ્ટિકા" Felis domestica

૨ સિંહ (Lion) જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis), ઉપજાતિ (Species) લીઓ (Leo)
=' ફેલિસ લીઓ" Felis leo

૩ ચિત્તો (Leopard) જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis), ઉપજાતિ (Species) પાર્ડસ (Pardus)
= ફેલિસ પાર્ડસ" (Felis pardus)

વનસ્પતિની જાતેામાં લીંબુની જાતિના દષ્ટાત લઈએ લીંબુની જાતિને જીનસ સાઈટ્રસ (Genus citrus) કહે છે.

૧ સાદા લીંબુ (Lemon) જાતિ (Genus) સાઈટ્રસ (Citrus), ઉપજાતિ (Species) મેડિકા (Medica) =' સાઈટ્રસ મેડિકા" Citrus medica

૨ નારંગી (Orange) જાતિ (Genus) સાઈટ્રસ (Citrus),

ઉપજાતિ (Species) ઑરેન્શિયમ
(Aurantium)
= સાઇટ્રસ ઑરેન્શિયમ" Citrus
aurantium

પ્રાણીઓમા રોડન્ટ (Rodent) નામનેા વનસ્પત્યાહારી એક ઉપવર્ગ છે તેમાં ખિસકોલી ઉદર અને સસલાની જાતિઓ આવે છે સસલાની જાતિ(Genus)ને લીપસ (Lepus) કહે છે તેની બે ઉપજાતિઓ (Species) મુખ્યત્વે અધ્યયનમા આચળવાળા પ્રાણીની જાત તરીકે લેવામા આવે છે, તેના દષ્ટાતેા

૧ સસલું (Rabbit). જાતિ (Genus) લીપસ (Lepus),
ઉપજાતિ (Species) કયુનિકયુલસ (Cuniculus)
= લીપસ ક્યુનિકયુલસ' Lepus cuniculus

૨ નાનુ સસલું (Hare) જાતિ (Genus) લીપસ (Lepus),
ઉપજાતિ (Species) ટિમિડસ (Timidus)
= લીપસટિમિડસ " Lepus timidus

સસલાનુ પ્રાણી તરીકે વર્ગીકરણ.

પ્રાણીસૃષ્ટિ—Animal kingdom
જાત (Phylum) પીઠદરી (Chordata),
ઉપજાત (Sub-Phylum) બરડાની કરોડવાળુ,
વર્ગ (Class) આચળવાળુ,
કુટુબ (Family) સસલાનું (લપિડી Lepidœ),
જાતિ (Genus) સસલુ (Lepus),
ઉપજાતિ (Species) બખેાલમા રહેતુ
(Cuniculus)

પ્રકરણ ૪૯ મુ

આનુવંશિકતા–Heredity

માબાપનાં રંગ, રૂપ અને ગુણો સંતાનોમાં ઊતરે છે તેને આનુ-વંશિકતા કહેવાય છે 'વડ તેવા ટેટા અને બાપ તેવા બેટા' એ સામાન્ય ઉક્તિમાં મુખ્ય રીતે આનુવંશિકતાથી શરીર અને ગુણલક્ષણો સંતાનોમાં ઊતરી આવે છે તેવો જ અર્થ છે, પરંતુ 'બાપ તેવા બેટા' એ વાત પુરુષે પોતાની વધારેલી મહત્તાથી અર્ધ સત્ય જેવી કહી છે સંતાનમાં કાંઇ એકલા બાપના જ ગુણલક્ષણો ઊતરી નથી આવતા, ખરી રીતે તો માનો હિસ્સો પણ તેમાં જરાય ઓછો હોતો નથી વળી મા અને બાપ જેના જ છોકરા સંપૂર્ણ રીતે હોય છે એવુ પણ નથી કેટલીક સમાનતા તેમનામાં હોય છે અને બીજી કેટલીક અસમાનતા પણ તેમનામાં જોવામાં આવે છે, એટલે માબાપમાં જે ગુણ કે લક્ષણો ન હોય તે પણ સંતાનોમાં દેખાય છે, કારણ માબાપના માબાપ, એટલે પૂર્વજોના કેટલાક લક્ષણો માબાપમાં ઊતરી આવ્યા હોય, છતાં તેમના રંગ, રૂપ કે લક્ષણો તેમના પોતાના જીવનમાં વ્યક્ત ન થયા હોય તે તેમના સંતાનોમાં વ્યક્ત થાય છે આ પ્રમાણે કેટલાક ગુણલક્ષણો ત્રીજી ત્રીજી પેઢીએ ઊતરતા આવે છે વળી બાળક એક એકાકી ઘટક (unit) નથી, પણ અનેક ગુણ, લક્ષણ, શરીરના રંગ, રૂપ તથા આકારની, વ્યક્ત તેમ જ અવ્યક્ત શક્યતાઓના સમૂહથી બનેલી વ્યક્તિ છે આનુવંશિકતા પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં સરખી રીતે કાર્ય કરી રહી છે

નવસર્જનોના પ્રકારની આનુવંશિકતા ઉપર અસર

અલિંગી નવસર્જન

અલિંગી નવસર્જનપદ્ધતિમા નવસર્જિત પ્રાણી કે છોડમા લગભગ બધાજ રગ, રૂપ અને ગુણદોષ તેના જનક જેવા હોય છે

વળી તે જ પ્રમાણે કેટલાક કીડાની જાતો દ્વિલિંગી (Hermaphrodite) હોય છે. તે પોતાના શરીરમા અંડ અને રેત્રનો પોતે જ સયોગ કરી ગર્ભ રચે છે, તેમા પણ નવસર્જિત જીવ અને તેના જનકમા બહુ જ સમાનતા હોય છે.

તેમ જ લિંગી પદ્ધતિમા અમયોગી ગર્ભાધાન (પાર્થિનોજીનેસિસ)થી થાય છે, ત્યારે પણ નવસર્જિત જીવ અને જનક વચ્ચે ઘણી સમાનતા રહે છે

લિંગી નવસર્જન

લિંગી નવસર્જનમા જનક જનેતા જુદા હોય અને તેમાથી અરસ પરસ રેત્ર અને અડનો મયોગ થઇ સયોગી ગર્ભ રચાય ત્યારે પિતા તેમ જ માતા, એમ બંનેના શરીર, પ્રકૃતિ, ઇત્યાદિના ગુણદોષ આનુવંશિકતાથી સતતિમા ઊતરી આવે છે તે ઉપરાત માતાપિતાને તેમના પૂર્વજો તરફથી શરીર, પ્રકૃતિ ઇત્યાદિના મળેલા ગુણલક્ષણો અવ્યક્ત હોય તોપણ મતાનોમા આનુવંશિકતાથી તેમાના કેટલાક ઊતરી આવી વ્યક્ત થાય છે.

આ વિવિધતાભરી આનુવંશિક ગુણોની શકયતાથી એવુ બને છે કે એક માબાપના બે પુત્રો એક રીતે સમાન દેખાય, છતા તેમના શરીર, રૂપ, રગ, ગુણ, લક્ષણોમા કાંઈ ને કાંઈ ફેરફાર–અસમાનતા આપણે જોઇએ છીએ એ પ્રમાણે જુદીજુદી જાતો આર્ય, અનાર્ય, યહૂદી, પારસી, અફઘાન ઈત્યાદિ, મનુષ્ય તરીકે સમાનતાવાળી, છતા તેમના દરેકના શરીર, ગુણ, લક્ષણો એકબીજા કરતા અમમાન જણાય છે. આપણે જુદીજુદી જાતો પૃથ્વી ઉપર જોઈએ છીએ તે દરેક જાત આનુવંશિક ગુણપદ્ધતિથી જળવાઈ રહી છે, અને જુદા-

જુદા પ્રદેશોમા જુદીજુદી આબોહવા તથા જીવનના સજોગોમા રહેવાથી તેમના રૂપ, રગ, જાત ભાત જુદા જણાય છે આનુવશિકતામા સમાનતા સાથે અસમાનતા પણ ન હોત તો નવી નવી જાતિઓ ઉત્ક્રાંત થઈ આગળ વધી શકત નહિ જેવી રીતે જનક જનેતાના ગુણો સંતાનોમા દેખાઈ ઘણી સમાનતા તેમનામા વ્યક્ત કરે છે, તેવી જ રીતે પૂર્વજોના ગુણલક્ષણોનુ વહન જનક જનેતા વાટે આનુવશિકતાથી વ્યક્ત થઈ અસમાનતા પણ વ્યક્ત કરે છે અને આ અસમાનતા જ જાતિમા નવા ફેરફારો, નવી જાતિની ઉત્પત્તિની સભાવના ઊભી કરી ઉત્ક્રાંતિમા બહુ મોટો ફાળો આપે છે

કારણો

આનુવશિકતાથી સમાનતા અસમાનતાની પ્રતીતિ થયા પછી આપણે હવે તેના કારણો તપાસીશુ તેના કારણો સબધી પણ કેટલાક મતો છે અને તેનો ઇતિહાસ છે પ્રાણી કે વનસ્પતિમા ઊતરી આવતા આનુવંશિક ગુણો તથા શરીર ઉપર વાતાવરણની અસર થવાથી તે જીવના શરીર અને ગુણોમા અમુક ફેરફારો થાય છે બહારના વાતાવરણની અસર પ્રાણીશરીર કે વનસ્પતિ–છોડ ઉપર પણ થાય છે પ્રાણી કે છોડ વાતાવરણને અનુકૂળ થઇ અનુવિધાન કરી (Adaptation) જીવે છે તે પણ સ્પષ્ટ છે ફ્રેન્ચ વૈજ્ઞાનિક લેમાર્ક (Lamarck) સને ૧૮૦૧ મા એવુ જાહેર કર્યું કે વાતાવરણથી જે ફેરફારો પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર કે ગુણલક્ષણોમા થાય છે તે ફેરફારો તેમના સંતાનો કે પ્રજામા આનુવશિકતાથી ધીમેધીમે ઊતરી આવે છે આ પ્રમાણે બહારના વાતાવરણથી શરીરના રગ રૂપ કે આકારમા તથા લક્ષણોમા ફેરફારો વ્યક્તિના જીવન દરમ્યાન થયા હોય, તે આનુવશિકતાથી તેમની પ્રજામા ઊતરે છે આ ફેરફારોને મોડિફિકેશન્સ (Modifications) કહેવામા આવે છે વધારામા તેમણે કહ્યુ છે કે શરીર અને સ્વભાવના આવા ફેરફારો ઘણા વખત સુધી થતા ક્રમક્રમે તેમા એવડા મોટા ફેરફાર જણાય છે કે તેમાથી જ પ્રાણી કે વનસ્પતિની કોઈ

નવી જાતિ પૃથ્વી ઉપર ઉત્પન્ન થયેલી આપણને લાગે છે. આ રીતે નવી જાતિની ઉત્પત્તિના કારણ તરીકે વાતાવરણથી થતા અનુવિધાન (Adaptations) તથા ફેરફારો (Modifications) પણ તેમણે ગણાવ્યા છે; પરંતુ પ્રાણીશાસ્ત્રી (Zoologist) વીઝમાને અને ૧૮૮૩માં આનુવંશિકતા સંબંધી જુદું જ મંતવ્ય રજૂ કર્યું, અને સ્પષ્ટ રીતે લેમાર્કના મતનો વિરોધ કર્યો. તેણે કહ્યું કે વાતાવરણને લીધે કે અંગોનો વધારે ઉપયોગ અથવા દુરુપયોગ થવાને લીધે શરીરમાં ફેરફારો થાય છે તે ફેરફારો આનુવંશિકતાથી સંતાનોમાં ઊતરતા નથી, એટલે વાતાવરણથી શરીર અને સ્વભાવમાં થયેલાં અનુવિધાન (Adaptations) અને ફેરફાર (Modifications) સંતાનોમાં ઊતરી આવતા નથી, કારણ વંશોત્તર ગુણો આપવાનું કાર્ય પ્રજનક કોષો (Germinal cells)ની અંદરના ક્રોમોઝોમ્સ (વર્ણપામના કટકા)થી થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે પ્રજનકકોષ (Germinal cell) શરીરની અમુક રચના અને ગુણલક્ષણના વિભાગો નવસર્જનથી ભવિષ્યની પ્રજામાં ઉતારવા જુદા જ કોષ તરીકે અલગ [illegible] શરીરમાં શાંત પડ્યો રહે છે. તેનું કાર્ય ભવિષ્યમાં નવસર્જનનું હોવાથી તે બીજું કોઈ વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરતો નથી. ત્યારે ગર્ભમાં શરીરની બીજી અંગરચનાના અવયવો ઇત્યાદિ વિશિષ્ટ કોષો (Somatic cells) પ્રજનક કોષથી જુદા સક્રિય રીતે પોતાનું કાર્ય કર્યે જાય છે, એટલે આ અંગરચનાના વિશિષ્ટ કોષોથી ગર્ભનો જેમજેમ વિકાસ થતો જાય છે, તેમતેમ તેની અંદરના અંગો અને અવયવોનો વિકાસ થતો જાય છે અને તે વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરે છે. આ કોષોથી રચાયેલા અંગો તે વ્યક્તિને મરણ સુધી કામ આપે છે, અને મૃત્યુ થતાં તે બધાંય નાશ પામે છે, મૂળ તત્ત્વોમાં સમાઈ જાય છે, પરંતુ પ્રજનક કોષ, તે જાતિનું સાતત્ય જાળવી રાખવા યુવાવસ્થામાં અંડ અને રેત-રૂપે, વિશિષ્ટ બની, નવસર્જનથી ગર્ભ રચે છે, અને એ રીતે તે જાતિને અમર કરે છે.

પ્રજનક કોષો એક જ જાતના હોવા છતા નરમા તેના સમૂહથી બનેલી ગ્રન્થિને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહેવામા આવે છે, અને માદામાં તે કોષોના સમૂહથી બનેલી ગ્રંથિને અડગ્રંથિ (Ovary) કહેવામા આવે.છે. યુવાવસ્થા પ્રાપ્ત થતા રેત્રગ્રંથિમા, વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષમાથી રેત્ર બને છે, અને તે જ પ્રમાણે અડગ્રંથિના પ્રજનક કોષમાથી અંડ બને છે * રેત્ર, અડની રચના વખતે થતી વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષના ન્યુક્લીઅસના કટકા થઇ જઇ ક્રોમોઝોમ્સ બને છે,

* અડગ્રંથિની રચના પછી તરત તેમા વિભાજનક્રિયાથી અડની અમુક સખ્યા બની કાચા રૂપે સ્થિર થઈ પડી રહે છે યુવાવસ્થા આવતા તે વિકાસ પામી ફક્ત કદમા મોટા થાય છે, અને દરેક મહિને એક અડ પક્વ થઇ અંડગ્રંથિમાથી બહાર આવે છે, આવો મત કેટલાક વૈજ્ઞાનિકોએ હાલમાં પ્રદર્શિત કર્યો છે.

"In the female, although the eggs are also manufactured out of germ cells, the process does not provide for an endless number, running into billions, as in the case of the sperms The female, when she reaches puberty, will be required normally to mature only one egg a month for a period of about thirty-five years, so when a girl body is born the fundamental steps in the process have already been taken and the germ cells have already been turned into eggs In other words, her ovaries at birth contain tiny clusters of all the eggs (in rudimentary form) which will mature years later The chromosomes which she will pass on to her future children are, however, already present and will not be changed in any way The maturing process will merely increase the size of the egg by loading it with a store of food material with which to start a new individual on its way"

(See 'You and Heredity' by J B. S Haldane Page 15, Para 1)

અને કેટલાંક વિભાજનો થયા પછી રેત્ર તેમ જ અડ પક્વ સ્થિતિમા આવે છે ત્યારે મીઓટિક વિભાજન (Meiotic-division) થાય છે, તે વિભાજનથી રેત્ર તેમ જ અડમા ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધી થઇ જાય છે, એટલે દેડકામા રેત્ર પકવ બને ત્યારે તેમા ૧૨ ક્રોમોઝોમ્સ અને તેના અડમા પણ ૧૨ ક્રોમોઝોમ્સ હોય છે આવા બાર બાર ક્રોમોઝોમ્સ-વાળા અડ અને રેત્ર મળે અને ગર્ભ રચાય ત્યારે ૨૪ ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા થાય આ ચોવીસની સખ્યા દેડકાના કોષમા હમેશા રહેલી હોય છે મનુષ્યકોષમા ૪૮ ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા હોય છે તેના પ્રજનક કોષમાથી અડ અને રેત્ર તૈયાર થાય, ત્યારે તે દરેકમા ૨૪ ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા રહે છે, એટલે તે બન્નેના મિલનથી ગર્ભ રચાય ત્યારે મનુષ્યકોષની ૪૮ ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા પાછી બને છે વીઝમાનના મત પ્રમાણે આ ક્રોમોઝોમ્સમા જ શરીર, મન, બુદ્ધિ, સ્વભાવ ઇત્યાદિ લક્ષણો હોય છે, તેથી ક્રોમોઝોમ્સવાળા રેત્ર અને અડથી ગર્ભ રચાતા તે ગર્ભમા બન્નેના ક્રોમોઝોમ્સ આવેલા હોઇ માતા અને પિતા બન્નેના ગુણલક્ષણો તેમા વ્યક્ત થાય છે

રેત્ર અને અડના ક્રોમોઝોમ્સ મળી ગર્ભકોષમા ન્યુકલીઅસ બને છે આ વખતે રેત્ર અને અડના ન્યુકલીઅસ એકબીજાની સાથે મળી જોડી બનાવે છે આ જોડીમા અડમાથી જે જાતનુ ક્રોમોઝોમ આવ્યુ હોય તે જાતનુ ક્રોમોઝોમ રેત્રમાથી આવી તેની જોડે બેસે છે, જેમકે અડનુ ક્રોમોઝોમ ન ૧ શરીરની રચનાનું હોય તો રેત્રનું ક્રોમોઝોમ નબર ૧ પણ શરીર-આકૃતિનું જ હોવાનુ, અને તે બને સાથે સબધ ધરાવનાર જુદા જુદા ગુણલક્ષણો, ગુણબિંદુઓ-રૂપે, (Factor or Genes તરીકે) સરખી રીતે અકિત થયેલા હશે, તેથી ગર્ભમા ન્યુ લીઅસમા તેમની એક જોડ બને છે તે જ પ્રમાણે અંડમા નબર ૨નુ ક્રોમોઝોમ બુદ્ધિ અને તેને લગતા ગુણોના સમૂહ-વાળુ હશે તો રેત્રમા પણ ન ૨ વાળુ ક્રોમોઝોમ બુદ્ધિના તેવા જ ગુણલક્ષણોના ગુણબિંદુઓના સમૂહથી અકિત થયેલુ હશે, એટલે તે

એની ન્યુકલીઅસમા જુદી જોડ ગ્યાબે આ પ્રમાણે ક્રોમોઝોમ્સ એક નરનું અને એક માદાનું એ પ્રમાણે જોડમા સરખી જાતના ગુણ-લક્ષણોના સમૂહ ધારણ કરી બેસી જાય છે

જોડકાવાળા દરેક ક્રોમોઝોમમા એક જ ગુણ કે એક જ લક્ષણ હોતુ નથી, પરન્તુ તેમા મુખ્ય ગુણની સાથે સબધ ધરાવનારા ગુણો-વાળા કણોનો એક સમૂહ તે જ ક્રોમોઝોમના કટકા ઉપર અંકિત થયો હોય છે, જેમકે બુદ્ધિને લગતા અનેક ગુણોના કણોનો સમૂહ એક હારમા ઉપર નીચે બુદ્ધિના ક્રોમોઝોમના કટકા ઉપર અંકિત થયો હોય છે, એટલે અંડ અને રેત્રમા—બન્નેમા—આવા ક્રોમોઝોમને આપણે બુદ્ધિનુ ક્રોમોઝોમ કહી શકીએ તે જ પ્રમાણે શરીરના જુદા જુદા અગોની રચના કરનારા કણોનો સમૂહ જે ક્રોમોઝોમ પર અંકિત થયેલો હોય તેને અંડ અને રેત્રમા શરીરનું ક્રોમોઝોમ કહી શકાય. જુદા જુદા ગુણલક્ષણો ક્રોમોઝોમ્સ ઉપર ઊપસેલા કણોના રૂપમા અંકિત થયેલા હોય છે તે દરેક કણને ગુણબિન્દુ એટલે ફેક્ટર (Factor) અગર જીનીમ (Genes) કહેવામા આવે છે આ આ ગુણબિંદુઓ (Factors or Genes) નાના નાના બિંદુઓ માફક એકબીજા સાથે માળા પેઠે જોડાયેલા હોય છે, અને તે સ્થિતિને વૈજ્ઞાનિકો લિંકેઈજ (Linkage)-અનુબદ્ધ રચના-કહે છે આ ગુણ-બિંદુઓની માળામા જ ગુણબિંદુઓ એકબીજા સાથે દબાઇને ક્રોમો-ઝોમનો કટકો બનાવે છે તે બહુ જ નાનો હોય છે અને ગુણબિંદુઓ તો વળી અતીવ સૂક્ષ્મ હોય છે આ ગુણબિંદુઓમા જ, દરેકમા જુદીજુદી વિશિષ્ટ ગુણલક્ષણોની શારીરિક તેમ જ માનસિક રચના કરવાની શક્તિ અને વલણ હોય છે આથી સમજાશે કે ક્રોમોઝોમમા એક બીજા સાથે સબધ ધરાવનારા ગુણલક્ષણોના કણો—ગુણબિન્દુઓ (Factors or Genes) હોય છે.

આપણે ઉપર કહ્યુ તે પ્રમાણે આવા ક્રોમોઝોમ્સ માતા અને પિતા તરફથી સમાન લક્ષણ ધારીને જોડકામા બેઠેલા હોય છે, એટલે

દરેક ગુણના ફેક્ટર અને જીનીમ—ગુણબિન્દુ—પણ ન્યુક્લીઅસમાં બધે જ હોય છે પિતા તરફનું એક પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર, અને માતા તરફનું તેવું એક માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર ગર્ભ રચાતી વખતે બુદ્ધિનું ક્રોમોઝોમ માતા તરફથી, અને તે જ પ્રમાણે તેની જેમ સંતાનના પિતા તરફથી પણ બુદ્ધિના ગુણલક્ષણોનું ક્રોમોઝોમ આવેલું હોય છે માતા અને પિતા બન્નેની બુદ્ધિમાં ફરક હોય તો દાખલા તરીકે ઘણી વખત એવું પણ બને કે માતાનું ક્રોમોઝોમ બહુ જ તીવ્ર બુદ્ધિના ગુણબિન્દુ (Factors) ધરાવનારું હોય અને પિતાનું બુદ્ધિનું ક્રોમોઝોમ સામાન્ય બુદ્ધિ, અગર તેથીય હલકી ઠોઠ બુદ્ધિનાં ગુણલક્ષણોના ગુણબિન્દુઓથી ભરેલું હોય, ત્યારે પ્રશ્ન એ થાય છે કે આ બન્નેમાંથી સંતાનમાં ક્યા પ્રકારની બુદ્ધિના ગુણલક્ષણો વ્યક્ત થશે? માતાની તીવ્ર બુદ્ધિ કે પિતાની ઠોઠ બુદ્ધિ? વિજ્ઞાને એવું સિદ્ધ કર્યું છે કે માતા અગર પિતાના જે જે ગુણલક્ષણોના Factors અગર ગુણબિન્દુઓ ગર્ભના વિકાસક્રમમાં પ્રભાવી (Dominant) થશે, તે ગુણલક્ષણ સંતતિમાં ઊતરી આવી વ્યક્ત થશે, અને જેમાં તેની સામેનું તે જ જાતનું ગુણલક્ષણ હશે તે નિષ્પ્રભાવી (Recessive) બનવાથી વ્યક્ત નહિ થાય, જેમકે માતાના બુદ્ધિના ક્રોમોઝોમ ઉપરના બુદ્ધિના ગુણબિન્દુઓ (Factors) પ્રભાવી બનશે, તો સંતાન બુદ્ધિશાળી થશે કારણ કે માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના ગુણબિન્દુઓ તીવ્ર બુદ્ધિવાળાં છે અને આ પ્રમાણે માતાનાં ક્રોમોઝોમ અને ગુણબિન્દુઓ પ્રભાવી થશે તો તે જ જાતના પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના ઠોઠ બુદ્ધિના ગુણબિન્દુઓ નિષ્પ્રભાવી (Recessive) થશે એટલે સંતાનમાં બુદ્ધિનું ઠોઠપણું વ્યક્ત થશે નહિ અને માતાની તીવ્ર બુદ્ધિ તેને વારસામાં મળશે, પરંતુ જો પિતાના બુદ્ધિના ક્રોમોઝોમ જેમાં ઠોઠ બુદ્ધિના ગુણબિન્દુઓ છે તે પ્રભાવી થશે, તો સંતાન ઠોઠ બુદ્ધિવાળું થશે, અને માતાનું તીવ્ર બુદ્ધિવાળું ક્રોમોઝોમ નિષ્પ્રભાવી બની પોતાના ગુણ સંતાનમાં વ્યક્ત નહિ કરી શકે,

એટલે વારસામા નહિ આપી શકે એવી જ રીતે માતાના લલિતકળાના ક્રોમોઝોમ ઉપર સગીતનુ ગુણબિન્દુ ગર્ભવિકાસ વખતે સગીતની શક્તિમા ખૂબ ઉત્ક્રાન્ત થયુ હશે, અને પિતાનુ તે જ જાતના ક્રોમોઝોમમા સગીતનું ગુણબિન્દુ છેક પ્રાથમિક દશામા ખીલ્યા વગરનુ, ઉત્ક્રાન્ત થયા વગરનું હશે, ત્યારે જો ક્રોમોઝોમ ઉપરનું પિતાના સંગીતનુ ગુણબિન્દુ પ્રભાવી બનશે, તેા સતાન બિલકુલ સગીતના શેાખ વગરનુ થશે, અને જો તેથી જ વિરુદ્ધ માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરનુ સગીતનુ ગુણબિન્દુ જે ખૂબ ખીલેલુ અને ઉત્ક્રાન્ત થયેલુ છે તે પ્રભાવી બનશે તેા સતાનમા ઉચ્ચ પ્રકારની સગીતની કળા વ્યક્ત થવાની શક્યતા અને સભવ રહેશે

આથી સમજાશે કે માતા અને પિતાના મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ જુદી જુદી શક્તિઓના ગુણબિન્દુઓ આનુવંશિકતાના યત્રરૂપ ક્રોમોઝોમ્સના જોડકામા રહેલા છે, પરતુ માના અગર પિતાનું જે ગુણબિંદુ પ્રભાવી થશે તે જ સતાનમા ઊતરશે અને તેની જોડનુ જ નિષ્પ્રભાવી બની અવ્યક્ત રહેશે આ રીતે ક્રોમોઝોમ્સમા જુદા-જુદા સમૂહમા રહી આનુવંશિકતાનુ કાર્ય કરતા સેંકડો ગુણબિન્દુઓ જુદીજુદી વિશિષ્ટ શક્યતાવાળા હોય છે, અને તેમાથી માતા અગર પિતાના જે જે ગુણબિન્દુઓ પ્રભાવી બને છે, તે સતાનમા વ્યક્ત થાય છે આ બધાના મિશ્રણથી દરેક વખતે કઈ એક જ જાતના ગુણબિન્દુઓ પ્રભાવી કે નિષ્પ્રભાવી બનતા નથી, એટલે એક જ માબાપના બે સંતાનેામા શરીર, મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ લક્ષણેામા વારંવારએ અસમાનતા જોવામા આવે છે દરેક વખતે ગુણમિશ્રણના આવા જુદા મિશ્રણથી પ્રજામા વિવિધતા અને ઉત્ક્રાતિ અને ક્વચિત્ અપક્રાતિ પણ જોવામા આવે છે, પરન્તુ કુદરતનેા એકદર ઝોક આનુવંશિકતાથી ઉત્ક્રાતિ તરફ હેાવાથી આનુવંશિકતા ઉત્ક્રાતિનું લિંગી નવસર્જનથી સબળ સાધન બને છે

પ્રકરણ ૫૦ મું

વિવર્ણતા-Hybridism
અને
મેન્ડલનો કાયદો-Mendel's Law

સને ૧૮૬૬ માં ઓસ્ટ્રિયાના વતની ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિના પોતાના નિરીક્ષણ ઉપરથી એવો મત જાહેર કર્યો કે વનસ્પતિ કે પ્રાણીની એક જાતમા શરીરની ઊંચાઈ, નીચાઇ, રંગ, રૂપ અને લક્ષણોની વિવિધતાવાળા છોડ કે પ્રાણી હોય, તેમાંથી બે પરસ્પરવિરોધી ગુણલક્ષણ કે દેખાવ કે રંગરૂપનાં પ્રાણી અથવા છોડને તેમની ઉપજાતિ (species)માં અરસપરસ મેળવવામાં આવે તો જે નવસર્જન થશે, તેમાં ગણિત પ્રમાણે અમુક સંખ્યામાં જુદાજુદા અને મિશ્રિત ગુણ-વાળી પ્રજા ઉત્પન્ન થશે; જેમકે, ઊંચા વાલના છોડ સાથે નીચા વાલના છોડનું સયોગીકરણ કરવામાં આવે, તો તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા છોડ મિશ્ર જાતિના છતાં ઊંચા છોડથી જરાક જ નાના થશે. સયોગીકરણ કરાવવા માટે એક છોડના પુંકેસરનું સિંચન બીજા છોડના સ્ત્રીકેસર ઉપર કરી પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરનો સયોગ કરાવવો. ત્યાર પછી તે મિશ્ર જાતિના છોડને અંદર અંદર મેળવવામાં આવે તો તેના બીજમાથી જે છોડ થશે તેમાં ૨૫ ટકા પ્રથમના ઊંચા છોડ જેવા થશે, પચાસ ટકા ઊંચી મિશ્ર જાતિ જેવા થશે અને પચીસ ટકા થોડી ઊંચાઇવાળા એટલે ઠીંગણી જાતિના

થશે આ પ્રમાણે ઊંચાઇ અને નીચાઇના ગુણનું મિશ્રણ બન્નેમા સંયોગીકરણથી થતા તેનું પરિણામ અમુક ગણતરી પ્રમાણે શુદ્ધ જાતિની ઊંચાઇવાળા, મિશ્ર જાતિની ઊંચાઈવાળા અને ઠીંગણા એમ ત્રણ જાતના છોડના બીજમા અમુક ચોક્કસ સખ્યામા વહેંચાઈ જશે વળી તેથી આગળ જતા આ નવી ત્રણ જાતના બીજ ઉત્પન થાય તેમાંથી શુદ્ધ ઊંચાઇના છોડને એક બીજા સાથે મેળવતા તેના બીજમાથી ઉત્પન્ન થનારા છોડ બધા શુદ્ધ ઊચાઈવાળા થશે પછી મિશ્ર ઊંચાઈવાળાને અદર અદર મેળવતા તેમના બીજમાથી ઉત્પન્ન થનારા છોડ પચીસ ટકા શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા પચાસ ટકા મિશ્ર ઊંચાઈવાળા અને પચીસ ટકા ઠીંગણા થશે વળી તે જ પ્રમાણે આ ત્રણ જાતિમાથી ઠીંગણા છોડોને અદર અદર મેળવતા તેના બીજમાથી ઉત્પન્ન થનારા બધા જ છોડ ઠીંગણા ઉત્પન્ન થશે અમુક અમુક ગુણલક્ષણોનો મેળ થઈ તે મેળના પરિણામ તરીકે ઊપજનારા બીજની અમુક સખ્યામા તે ગુણો એક બાજૂ જઈ સ્થિર થઈ જશે કુદરતની એ પદ્ધતિને મેન્ડલસ લા આફ સેગ્રીગેશન ' (Law of Segregation) કહે છે

જે ગુણો બીજાને દબાવી પોતે જ પ્રથમ નવસર્જનમા વ્યક્ત થાય તેના ગુણોને મેન્ડલે ડોમિનન્ટ (Dominant) એટલે પ્રભાવી કહ્યા છે, અને જે ગુણો નવસર્જનમા પ્રભાવી ગુણોને આગળ પડી વ્યક્ત થવા દે અને પોતે પાછળ પડી જાય એટલે વ્યક્ત ન થાય અગર ત્યાર પછીની પેઢીમા અમુક સખ્યામા વ્યક્ત થાય, તેને રિસેસિવ (Recessive) એટલે નિષ્પ્રભાવી કહ્યા છે ઉપરના દાખલામા ઊંચાઇનો ગુણ પ્રભાવી (Dominant) છે, અને નીચાઇનો ગુણ નિષ્પ્રભાવી છે, એટલે ઊંચા નીચા છોડમા પ્રથમ સંયોગીકરણ વખતે ઊંચાઇનો પ્રભાવી ગુણ મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ તરીકે ઠીંગણા કરતા ઘણી વધારે ઊંચાઈવાળા બધા છોડ ઉત્પન કરી વ્યક્ત થાય છે, છતા આ મિશ્ર ઊંચાઈવાળા છોડ હોવાથી તેની ઊંચાઈ સંયોગીકરણમા જે ઊંચો છોડ આપેલો છે તેના જેટલી નથી હોતી.

પ્રથમ મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થયેલી મિશ્ર જાતિને પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા (First Filial Generation) કહેવામાં આવે છે. પ્રથમ મિશ્ર પ્રજામાથી જ સયોગીકરણ કરી, નવસર્જન કરવામાં આવે તે નવસર્જિત પ્રજાને દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા (Second Filial Generation) કહેવામા આવે છે, અને તે જ પ્રમાણે બીજી મિશ્ર પ્રજામાથી જ નવસર્જન કરવામા આવે, તેની પ્રજાને તૃતીય મિશ્ર પ્રજા (Third Filial Generation) કહેવામા આવે છે એ પ્રમાણે મિશ્રપ્રજામાથી જ ઉત્પન્ન થનારી પ્રજાને અંક આપવામા આવે છે

પહેલા મિશ્ર મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થનારી પ્રજા-પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા (First Filial Generation-Hybrid) મા બધા જ **મિશ્ર એટલે થોડી ઓછી ઊંચાઇવાળા છોડ થાય છે.**

તેમાથી જ ઉત્પન્ન થનારી દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા (Second Filial Generation) મા—

૨૫% પૂરી શુદ્ધ ઊંચાઇવાળા છોડ થશે

૫૦% મિશ્ર ઊંચાઈવાળા-Hybrid છોડ થશે,

અને ૨૫% ઠીંગણા છોડ થશે

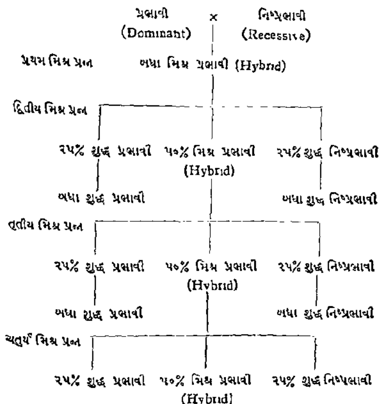
હવે દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજામાથી શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા પ્રથમ ૨૫% છોડમા મયોગીકરણ કરતા તેના બધા જ છોડ શુદ્ધ પૂરી ઊંચાઇવાળા થશે

મિશ્ર ઊંચાઈવાળા ૫૦ ટકા Hybird છોડમા જ મયોગીકરણથી નવી પ્રજા તરીકે પાછા ૨૫% ટકા શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા, ૫૦ ટકા મિશ્ર ઊંચાઈવાળા, અને ૨૫% ઠીંગણા એ ક્રમમા ઉત્પત્તિ થશે

અને ઠીંગણા છો. ૨૫% છે તેમા જ સયોગીકરણ કરતા તેની ઉત્પત્તિ તરીકે થનાર બધા છોડ ઠીંગણા થશે

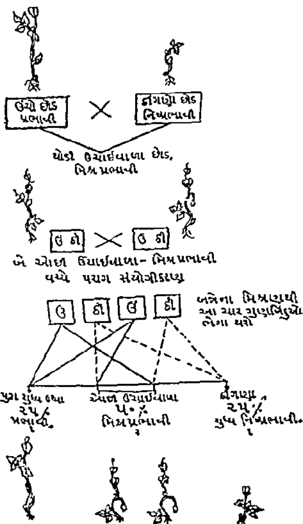
આ વિભાગીકરણના કાયદા (Law of Segregration)નું નીચે પ્રમાણે આપણે એક કોષ્ટકના રૂપમા મિશ્રપ્રજાના અંકની સાથે ચૂરી વર્ણન કરી શકીએ

મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ



પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવી લક્ષણવાળા છોડને મેળવવાથીતે ગુણોના મિશ્રણવાળા કેવા અને કેટલા પ્રમાણમા છોડ થશે તે સિદ્ધાંતરૂપે ઉપર બતાવ્યુઃ હવે તેના દૃષ્ટાંત તરીકે વાલના ઊંચા અને ઠીંગણા છોડના મિશ્રણથી નીપજતા છોડો સચિત્ર રીતે પાછળના નકશા પરથી સમજાશે

આકૃતિ નં. ૫૭



વાલના ઊંચા અને ઠીંગણા છોડના સંયોગીકરણની ચિત્ર સાથે
પરિણામદર્શક આકૃતિ

હવે વનસ્પતિછોડનો આપણે બીજો દાખલો લઈશું. તેમાં ધોળા ગુલાબના છોડ અને લાલ ગુલાબના છોડ વચ્ચે સંયોગીકરણ કરવામાં આવે, ત્યારે પણ ઉપરના નિયમ પ્રમાણે જ પરિણામ આવશે. રાતો રંગ પ્રભાવી છે; એ પ્રમાણે પ્રથમ મિશ્રપ્રજા તરીકે થનારા છોડને ધોળા અને રાતા રંગના મિશ્રણ તરીકે (Hybrid) રાતા રંગની અમુક ઘેરાશ ઓછી થઈ, તે રંગ ગુલાબી બનશે. આ પ્રમાણે આ પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા તરીકેના બધા છોડનાં ફૂલ ગુલાબી રંગનાં થશે. આ મિશ્ર પ્રજાના છોડને જ સંયોગીકરણ કરાવતાં દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા તરીકે ૨૫ ટકા પ્રભાવી રાતા રંગના ફૂલના છોડ થશે, ૫૦ ટકા રાતા ધોળા મિશ્ર એટલે ગુલાબી રંગના ફૂલવાળા છોડ થશે અને ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા રંગના ફૂલવાળા છોડ થશે. તેમાંથી જ પ્રભાવી છોડમાંથી બધા રાતા ફૂલવાળા છોડ થશે, નિષ્પ્રભાવીમાંથી બધા ધોળા ફૂલવાળા છોડ થશે, અને પ્રભાવી નિષ્પ્રભાવી રંગના મિશ્રણ તરીકે ઉત્પન્ન થયેલા ગુલાબી રંગના ફૂલના છોડ વચ્ચે સંયોગીકરણથી પાછા ૨૫ ટકા પ્રભાવી-રાતા, ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા, અને ૫૦ ટકા મિશ્ર પ્રભાવી-ગુલાબી રંગનાં ફૂલવાળા છોડ થશે.

આ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિને મેન્ડલના પ્રયોગોએ સરસ સુંદર અને ઉપયોગી બનાવી છે. છોડની કદ વધારે ઓછી કરી તેને મજબૂત અને વિપુલ રીતે ફૂલ, ફળ કે ધાન્ય આપતા કરવામાં આવે છે. ફૂલોમાં કુદરતી વિવિધતા રંગ અને રૂપની હતી, તેમાં પણ વધારો કરી શકાયો છે. ફળો મોટાં, વધારે રસકસવાળાં ઉત્પન્ન થાય છે; અને ઘરગથ્થુ પ્રાણીઓ તથા મનુષ્ય માટે કદી ન ખૂટે તેટલો ખોરાક વનસ્પતિને કેળવી લઈ શકાય છે. જો મનુષ્ય ફાંટાબાજ બની તેનો નાશ ન કરે અને વિજ્ઞાનનો સદુપયોગ કરે તો મેન્ડલના કાયદામાંથી ઉદ્ભવેલી જ્ઞાનની શાખાઓ પ્રાણી અને મનુષ્યને અનેક રીતે સુખી કરવા ઉપયોગી થાય તેમ છે.

રાતા ગુલાબ અને ધોળા ગુલાબના છોડના મેળથી મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ

રાતા ગુલાબનો છોડ (પ્રભાવી-Dominant) × ધોળા ગુલાબનો છોડ (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

પ્રથમ મિશ્રપ્રજા — બધા છોડ મિશ્રપ્રભાવી એટલે ગુલાબી રંગના ગુલાબના છોડ થશે

આ ગુલાબી રંગના ગુલાબના છોડને અંદર અંદર મેળવતા

દ્વિતીય મિશ્રપ્રજા	૨૫% શુદ્ધ પ્રભાવી રાતા ગુલાબના છોડ	૫૦% મિશ્ર પ્રભાવી ગુલાબી રંગના ગુલાબના છોડ	૨૫% નિષ્પ્રભાવી ધોળા ગુલાબના છોડ
	બધા શુદ્ધ પ્રભાવી રાતા ગુલાબના છોડ		બધા નિષ્પ્રભાવી ધોળા ગુલાબના છોડ
તૃતીય મિશ્રપ્રજા	૨૫% શુદ્ધપ્રભાવી, રાતા ગુલાબના છોડ	૫૦% મિશ્રપ્રભાવી, ગુલાબી રંગના ગુલાબના છોડ	૨૫% નિષ્પ્રભાવી, ધોળા ગુલાબના છોડ
	બધા શુદ્ધપ્રભાવી, રાતા ગુલાબના છોડ		બધા નિષ્પ્રભાવી, ધોળા ગુલાબના છોડ
ચતુર્થ મિશ્રપ્રજા	૨૫% શુદ્ધપ્રભાવી, રાતા ગુલાબના છોડ	૫૦% મિશ્રપ્રભાવી, ગુલાબી રંગના ગુલાબના છોડ	૨૫% નિષ્પ્રભાવી, ધોળા ગુલાબના છોડ

હવે આપણે પ્રાણીનો એક દાખલો લઈશુ ધોળા ઉંદરની માદાને કાળા ઉંદરનો નર મેળવતા, એટલે સમેાગ કરાવતા, તેની સતતિ નીચે પ્રમાણે થશે

કાળો રગ પ્રભાવી છે અને ધોળો રગ નિષ્પ્રભાવી છે માટે પ્રથમ મિશ્ર પ્રજાના બધા ઉંદરો ભૂખરા કાળા રગના થશે-છેક કાળા રગના થશે નહિ આ ભૂખરા રગની પ્રથમ પ્રજાને અદર અદર મેળવતા, ૨૫ ટકા છેક કાળા રગના ઉંદરો થશે, ૫૦ ટકા ભૂખરા કાળા રગના થશે, અને ૨૫ ટકા ધોળા રગના ઉંદરો થશે, એટલે પરિણામે ૨૫% પ્રભાવી, ૫૦% મિશ્ર પ્રભાવી અને ૨૫% નિષ્પ્રભાવી થશે આ ક્રમમા દરેક વખતે મિશ્ર પ્રજામાથી વિભાગીકરણના કાયદા-(Law of Segregation)થી ઉત્પત્તિ થયા કરશે અને તે જ પ્રમાણે પ્રભાવીના બધા પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવીના બધા નિષ્પ્રભાવી થશે

કાળા અને ધોળા ઉંદરના નર માદાના મેળથી થતી
શુદ્ધ અને વિવર્ણ પ્રજા

કાળો નર ઉંદર × ધોળા ઉંદરની માદા
(પ્રભાવી-Dominant) (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

પ્રથમ મિશ્રપ્રજા — બધા ઉંદરો ભૂખરા કાળા રગના થશે
(મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid-થશે)

ભૂખરા કાળા રગના નર માદાને
એટલે મિશ્ર પ્રભાવીને મેળવતા

દ્વિતીય મિશ્રપ્રજા

૨૫%	૫૦%	૨૫%
કાળા ઉંદર (પ્રભાવી-Dominant)	ભૂખરા કાળા (મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid)	ધોળા રગના (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

આકૃતિ ન ૫૮







પ્રભાવીપણુ કે નિષ્પ્રભાવીપણુ એ સાપેક્ષ ક્રિયાપદ્ધતિ છે. પ્રભાવી હોય તે સામાન્ય રીતે આગળ પડી પહેલા આવિષ્કાર પામે, પરતુ તેનો અર્થ એવો નથી કે નિષ્પ્રભાવી હમેશા અવ્યક્ત જ રહે છે તે પણ બીજી ત્રીજી કે ગમે તે પાછળની પેઢીએ સક્રિય થઈ અમુક ગુણદોષો પ્રજામા તાત્કાલિક કે અમુક ઉમરે વ્યક્ત કરે છે કેટલાક આનુવંશિક દર્દો અમુક ઉમરે જ દેખાવ દે છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણીમાં કેટલાંક પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવી લક્ષણો

	પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
ફૂલમા	રાતો રગ	ધોળો રગ
,,	પીળો રગ	ધોળો રગ
છોડમા	ઊચો છોડ	નીચો છોડ
પ્રાણીના વાળ	ટૂકા વાળ	લાબા વાળ
ચામડી	કાળી	ધોળી
આખ	કાળી	ભૂરી
આખ	રાતી	ભૂરી
વાળ	કાળા	ધોળા

કેટલાંક માનસિક દર્દો

પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
સામાન્ય રીતે તન્દુરસ્ત મન	નબળાઇવાળુ માનસ
તન્દુરસ્ત શરીર	વાયુનું દર્દ (Epilepsy)
,, ,,	ગાડપણ
,, ,,	જન્મબહેરુ અને મૂંગુ
,, ,,	રગ આધળાપણુ
,, ,,	રતાધળાપણુ

શરીરનાં રૂપ, રંગ, માનસિક ગુણલક્ષણો અને દર્દો તથા તન્દુરસ્તી અને આયુષ્યના ગાળાને ધ્યાનમા લઇ મેન્ડલના કાયદા પ્રમાણે અને ત્યાર પછી સુપ્રજનન શાસ્ત્રની પ્રયોગશાળાઓમાં મેળવેલા જ્ઞાન પ્રમાણે એવી રીતે જ્ઞાન પ્રચાર કરવામાં આવે છે કે મનુષ્ય જો તે પ્રમાણે વર્તે તો દીર્ઘાયુ થાય, તન્દુરસ્ત થાય અને સુખી થાય

ઠેઠ સને ૧૯૦૦ સુધી મેન્ડલના આ પ્રયોગો અને અનુભવોથી તેણે બાવેલા સિદ્ધાંતો અને કાયદા ઉપર કોઈએ લક્ષ આપ્યુ નહોતુ, પરતુ ત્યાર પછી વૈજ્ઞાનિકોની દૃષ્ટિને તેના પ્રયોગો અને સિદ્ધાંતોમા ખૂબ રસ પડ્યો છે અને મેન્ડલનો કાયદો ઘણી રીતે સાચો મનાય છે, એટલે તેનો ઉપયોગ ઇચ્છા પ્રમાણે સારી પ્રજા ઉત્પન્ન કરવાના પ્રયોગોમા ખૂબ કરવામાં આવે છે. અનાજ, વનસ્પતિ, ફૂલફળોમા પણ તેનો સરસ ઉપયોગ કરી વિવિધતાવાળા અને ઉત્તમ પ્રકારના ફેરફાર ઉત્પન્ન કરવામા તેની મદદ લેવાય છે આ સિદ્ધાંતોને આધારે સુપ્રજનનશાસ્ત્ર–Eugenics–નું આખુ નવુ બધારણ ઘડાયુ છે ભવિષ્યની પ્રજામા શરીર, મન, બુદ્ધિ, લાગણીઓ, ઊર્મિઓ, એ બધા જ ઉચ્ચ પ્રકારના બનાવવા, અને સુંદર સુદૃઢ બાંધાવાળી, ઉચ્ચ અને તીવ્ર બુદ્ધિવાળી, પ્રતિભાશાળી પ્રજા કરવા આ શાસ્ત્ર અથાક મહેનત કરી રહ્યુ છે

પારિભાષિક શબ્દો

A

Adaptation અનુવિધાન
Adventitious roots વિશેષ મૂળ
Aerial હવાઈજીવી
Aggregate fruit ફળનું ઝૂમખું
Alcohalic Fermentation આસવી વિપાક
Algæ સ્વતંત્ર છોડ
Alimentary Canal અન્નકોષ
Amœba બહુરૂપી એકકોષી જીવ
Amphibia જળસ્થળચર પ્રાણી
Anabolism સર્જક પ્રક્રિયા
Anatomy શારીરશાસ્ત્ર
Andrœcium પુલ્લિંગ વ્યૂહ
Angiosperm આવૃત બીજવાળી વનસ્પતિ
Annuals એકવર્ષીયુ
Anther પરાગકોષ
Antennæ દિશાશૂળો
Anus ગુદાદ્વાર
Appendicular portion ઉપાંગ
Aquatic જળચર
Artery શુદ્ધ લોહીની નળી
Arthropods સંધિપગા
Ascxual અલિંગી પદ્ધતિ (નવસર્જનની)
Aves પક્ષીઓ
Axial portion મુખ્ય અંગ
Azygospore અમંયોગી બીજકણુ

B

Bacteria જીવાણુઓ
Biennials દ્વિવર્ષીયુ
Binomial Nomenclature દ્વિનામ પદ્ધતિ
Biology જીવવિજ્ઞાન
Bladder પેસાબની કોથળી
Blood Circulatory System રુધિરાભિસરણ
Botany વનસ્પતિ શાસ્ત્ર
Brackets બહિર્ ઢાકણુ
Bryophyta દ્વિઅંગી વનસ્પતિ
Buccal cavity મો અંદરની બખોલ
Budding ફણગા

C

Calyx વજ્ર
Canis aureus (Jackal) શિયાળ
Canis familiaris (Dog) કૂતરો
Canis lupus (Wolf) વરુ
Canis vulpes (fox) (લોકડી)
Capillaries લોહીની સૂક્ષ્મ નળીઓ
Carotid Trnnk શુદ્ધ રક્તવાહિની
Carpel ફળજનક વિભાગ
Carpus કાંડાનુ હાડકુ
Cell કોષ
Cervical ગરદનના
Chalaza અડનુ તળિયુ
Chlorophyll નીલરગ
Chloroplastids નીલકણો
Chloroplasts લીલા પ્લાસ્ટિડ્સ
Chordates પીઠદંડી
Chromoplastids રગીન પ્લાસ્ટિડ્સ
Chromosomes વર્ણપાગના કટકા
Chylific Stomach પાચકજઠર
Cilia વાળ
Citrus aurantium (Orange) નારગી
Citrus medica (Lemon) માદા લીંબુ
Class વર્ગ (જીવનો)
Cleavage ગર્ભકોષમા વિભાજન ક્રિયા
Cœlom અતર અવકાશ
Collective fruits ઘટ્ટફળો
Colloidal Solution કોલોયડ રસ
Colonial સઘકોષી
Colour-Blindness રગ આંધળાપણું
Conjugation આશ્લેષન પદ્ધતિ
Coujugation tube આશ્લેષન નલિકા
Contractile Vacuole મળ પદાર્થનો પરપોટો
Corolla ફૂલમણિ
Cortex છાલ
Crop ખોરાક સગ્રહસ્થાન
Cross Pollination પરપરાગ-સયોગીકરણ
Ctenocephalus canis કૂતરાના ચાચડ
Cytoplasm આંતર જીવરસ

D

Deaf and dumb જન્મ બહેરૂં અને મુગું
Dementia નબળુ માનસ
Dengue હાડકેાડીઓ તાવ
Determination of Sex ગર્ભની જાતિ નિર્માણ
Diadelphous વાલના ફુલમા સક્રિય પુકેસર
Diastose આહ-પાચક દ્રાવ્ય
Dicotyledon બે દળના બીજ-વાળી (વનસ્પતિ)
Digestive System પાચન-ક્રિયા પદ્ધતિ
Diploblastic બે પડવાળા
Diptera બે પાખાળી જાત
Division period વિભાજનકાળ
Dominant પ્રભાવી
Dorsal છાતીના
Ductless Glands નલિકા વગરની રસગ્રંથિઓ
Duodenum નાના આંતરડાનો પ્રથમ ભાગ

E

Ear કર્ણસહું (મકાઇમાં)
Ectoderm બહિર્ પડ, કાયાવરણ
Egg Appatus ગર્ભસર્જક કોષ
Egg Mother Cell અંડ માતૃકોષ
Ejaculatory duct બહિર્ગામી નલિકા
Elephantiasis હાથીપગુ
Embryo કાચો ગર્ભ
Embryology ગર્ભવિજ્ઞાન
Embryo Sac ગર્ભની કોથળી
Endoderm આંતરપડ
Endoplasm આંતર જીવરસ
Endosmosis આંતર રસગાળણુ પદ્ધતિ
Endosperm ગર્ભપોષક સત્ત્વ
Entomology કીટપતંગ શાસ્ત્ર
Enzyme પાચક રસ
Epiblast ગર્ભનું બહારનું પડ
Epidermis ત્વચા
Epilepsy વાઈનું દરદ
Eugenics સુપ્રજનનશાસ્ત્ર
Eutheria સંપૂર્ણ વિકસિત આચળવાળા પ્રાણીઓ
Evolution ઉત્ક્રાન્તિ,ઉત્ક્રાન્તિ-વાદ
Excretory System મળ-વિસર્જન પદ્ધતિ
Exine બહિર્ પડ (પરાગકણનું)

F

Factors ગુણ બિંદુઓ
Family કુટુંબ
Felis domestica (Cat), ઘરની બિલાડી
Felis leo (Lion), સિંહ
Felis pardus (Leopard) ચિત્તો
Femur જાંગનું હાડકું
Fermentation વિપાક
Fertilisation ફળીકરણ
Fibula પગનું બહારનું હાડકું
Filial Generation મિશ્ર પ્રજા
Filament લાંબી સળંગ નળી (લીલમાં), નરતંતુ (પુંકેસરમાં)
First Filial Generation પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા
Flat worms ચપટાં કીડા
Flea ચાંચડ,
Florets પુષ્પ-કણિકાઓ
Fœtus પાકો ગર્ભ
Food vacuoles, ખોરાકના પરપોટા
Fossil જીવશેષ
Frog દેડકો
Fungi પરતંત્ર છોડ
Funicle બીજપોષક નાળ

G

Gametangia જાતિ કોષભંડાર
Gametes જાતિકોષ
Generative Necleus પ્રજનક કેન્દ્ર
Genes ગુણબિંદુઓ
Genital ducts જનનેન્દ્રિયની નળીઓ
Genus જાતિ (જીવની)
Germinal Cell પ્રજનક કોષ
Gestation period ગર્ભ-વિકાસ કાળ
Glucose પાણીમાં ઓગળે તેવી ખાંડ
Gonidangium પ્રજનક રેણુ-ભંડાર
Gonidiophore પ્રજનક દંડ
Gonidiospore પ્રજનક રેણુ
Ground-tissue આધારભાગ
Gullet, અન્નનલિકા
Gymnosperm અનાવૃત્ત બીજવાળી વનસ્પતિ
Gynœcium સ્ત્રીલિંગ વ્યૂહ

H

Halters બેસણીઓ
Heart હૃદય
Hereditary આનુવંશિક
Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળના આંતરડાં
Histology સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર
Homo sapiens મનુષ્યજાત
Humerus ભુજાનું હાડકું
Hybrid વિરલું પ્રજા અગર મિશ્ર પ્રજા
Hydra જળવ્યાળ
Hypoblast ગર્ભનું અંદરનું પડ
Hypocotyl or Radicle કૂણગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ
Hypostome લઘુમુખ

I

Ileum નાના આંતરડાનો બીજો ભાગ
Imago કાયાપલટથી પૂરા આકારવાળો થયેલો જીવ
Inorganic નિરિન્દ્રિય
Insanity ગાંડપણ
Insects કીટપતંગ
Intine અંતઃપડ (પરાગકણનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અંદરનો કાન
Larva ઇયળ
Larynx કંઠ
Lens આંખનો મણિ
Lepus cuniculus (Rabbit) સસલું
Lepus timidus (Hare) નાનું સસલું
Leucoplastids ધોળા પ્લાસ્ટિડ્સ
Life-History જીવનક્રમ
Lipase મેદપાચક દ્રવ્ય
Liver યકૃત
Lumbar કેડનો

M

Maize મકાઈ
Malarial Fever ટાઢિયો તાવ
Male Nuclei નરકેન્દ્રો
Malpighian Tubules મૂત્રનલિકાઓ
Mammalia અચળવાળા પ્રાણી
Maturation-Division પક્વ વિભાજન
Maturation-Period પક્વ કાળ
Maxillary palps જડબાસ્પર્શ
Medulla અંદરનો ભાગ
Mega Nucleus મોટું કોષેશ
Meiotic process અર્ધીકરણ પદ્ધતિ
Mammary Glands આંચળમાં દૂધની ગ્રંથિ

F

Factors ગુણ બિંદુઓ
Family કુટુંબ
Felis domestica (Cat), ઘરની બિલાડી
Felis leo (Lion), સિંહ
Felis pardus (Leopard) ચિત્તો
Femur એાંગનુ હાડકુ
Fermentation વિપાક
Fertilisation ફળીકરણ
Fibula પગનુ બહારનુ હાડકુ
Filial Generation મિશ્ર પ્રજા
Filament લાબો સળગ નળી (લીલમા), નરતનુ (પુંકેસરમા)
First Filial Generation પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા
Flat worms ચપટા કીડા
Flea ચાચડ,
Florets પુષ્પ-કલિકાઓ
Fœtus પાકો ગર્ભ
Food vacuoles, ખોરાકના પરપોટા
Fossil અશ્મશેષ
Frog દેડકો
Fungu પરતંત્ર છોડ
Funicle બીજપોષક નાળ

G

Gametangia જાતિ કોષભંડાર
Gametes જાતિકોષ
Generative Necleus પ્રજનક કેન્દ્ર
Genes ગુણબિંદુઓ
Genital ducts જનનેન્દ્રિયની નળીઓ
Genus જાતિ (જીવની)
Germinal Cell પ્રજનક કોષ
Gestation period ગર્ભ-વિકાસ કાળ
Glucose પાણીમા ઓગળે તેવી ખાંડ
Gonidangium પ્રજનક રેણુ-ભંડાર
Gonidiophore પ્રજનક દંડ
Gonidiospore પ્રજનક રેણુ
Ground-tissue આધારભાગ
Gullet, અન્નનલિકા
Gymnosperm અનાવૃત્ત બીજવાળી વનસ્પતિ
Gynœcium સ્ત્રીલિંગ વ્યૂહ

H

Halters બેસણીઓ
Heart હૃદય
Hereditary આનુવંશિક
Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળના આંતરડા
Histology સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર
Homo sapiens મનુષ્યજાત
Humerus ભુજાનું હાડકું
Hybrid વિવર્ણ પ્રજા અગર મિશ્ર પ્રજા
Hydra જળવ્યાળ
Hypoblast ગર્ભનું અંદરનું પડ
Hypocotyl or Radicle ફણગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ
Hypostome લઘુમુખ

I

Ileum નાના આંતરડાનો બીજો ભાગ
Imago કાયાપલટથી પૂરા આકારવાળો થયેલો જીવ
Inorganic નિરિન્દ્રિય
Insanity ગાંડપણ
Insects કીટપતંગ
Intine અંતરપડ (પરાગકણનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અંદરનો કાન
Larva ઇયળ
Larynx કંઠ
Lens આંખનો મણિ
Lepus cuniculus (Rabbit) સસલું
Lepus timidus (Hare) નાનું સસલું
Leucoplastids ધોળા પ્લાસ્ટિડ્સ
Life-History જીવનક્રમ
Lipase મેદપાચક દ્રવ્ય
Liver યકૃત
Lumbar કેડના

M

Maize મકાઈ
Malarial Fever ટાઢિયો તાવ
Male Nuclei નરકેન્દ્રો
Malpighian Tubules મૂત્રનલિકાઓ
Mammalia અંચળવાળા પ્રાણી
Maturation-Division પક્વ વિભાજન
Maturation-Period પક્વ કાળ
Maxillary palps જડબાસ્પર્શી
Medulla અંદરનો ભાગ
Mega Nucleus મોટું કોષકેન્દ્ર
Meiotic process અર્ધીકરણ પદ્ધતિ
Mammary Glands આંચળમાં દૂધની ગાંઠિ

Mendel's Law of Segregation મેન્ડલનો વિભાગીકરણ સિદ્ધાંત
Mesoblast ગર્ભનું વચલું પડ
Mesoderm મધ્ય પડ
Mesophyll પાંદડા વચ્ચેનો લીલો ગર્ભભાગ
Metabolism શરીરાન્તર પ્રક્રિયા
Metacarpus પંજાનું હાડકું
Metamorphosis કાયાપલટ
Metatheria આંચળવાળાં વિકસિત પ્રાણીઓ
Metazoa બહુકોષી
Midgut આંતરડા જઠર સાથે
Midrib મધ્ય રેખા
Modification ફેરફાર
Molluscs શંખછીપો
Monocotyledon એકદળના બીજવાળા
Morphology શરીરાકાર શાસ્ત્ર
Morula દડો
Mosquito મચ્છર
Moss લીલના ધાબા
Moult કાંચળી
Mucor ફૂગ
Multiple fruits ઘટ્ટ ફળો
Muscular System માંસલ પદ્ધતિ
Mutations ક્રાંતિજનક ફેરફાર, જીવની જાતિમાં
Mycelium મીસીપુંજ
Myoneme માંસલ પડ

N

Natural Selection કુદરતની પસંદગી
Nervous System જ્ઞાનતંતુ પદ્ધતિ
Night blindness રતાંધળાપણું
Non-Chordates અપીઠ દડી
Nucellus બીજદેહ
Nucleus કોશેપ

O

Oesophagus અન્નનળી
Optic nerve દષ્ટિનો જ્ઞાનતંતુ
Order ઉપવર્ગ (છવનો)
Organic સેન્દ્રિય
Osmosis રસગાળણ પદ્ધતિ
Outer glume બહિર્ પાંદડું
Ovary અંડગ્રંથિ
Oviduct અંડવાહક નલિકા
Ovule બીજાંડ (વનસ્પતિમાં
Ovum અંડ
Oxidation દાહક્રિયા

P

Pancreas સ્વાદુ પિંડ

Paramœcium પાવડિયા જીવ
Parasites પરોપજીવી જીવ
Parasitism પરશોષી પદ્ધતિ
પરોપજીવી પદ્ધતિ
Parenchymatous મધપૂડા
જેવી રચનાવાળા
Parthinogenesis અસયોગી
જનન
Pectoral Girdle છાતીની કાંઠી
Pelvic Girdle પેડુની કાંઠી
Penis, ઈન્દ્રી શિશ્ન
Perennials બહુવર્ષાયુ
Petal પાંખડી
Pnalanges આંગળીના હાડકાં
Pharynx ગળાનો સામનો ચાપો
Phloem અધ રસવાહિની
Photo-synthesis તેજ સમી
કરણ પદ્ધતિ
Phyla પ્રાણી
Phylum પ્રાણીની જાત
Physiology ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન
Phyta છોડ
Pigment રંગપદાર્થ
Pistil સ્ત્રીકેસર
Placenta ઓળ
Plumule ઊગતો કણગો
Pollination પરાગનિયોગીકરણ
Pollen grains પરાગકણો
Primary egg cell પ્રાથમિક
અંડકોષ
Primary spern cell પ્રાથ-
મિક રેત્રકોષ
Proboscis ડંખશૂળ
Proctodeum ગુદા મૂળભાગ
Promycelium પ્રમીમીપુંજ
Proteolytic Enzyme પ્રોટીન
પાચક દ્રવ્ય
Prototheria આદિ આંચળ-
વાળા પ્રાણીઓ
Protoplasm જીવરસ
Protozoa આદિ એકકોષી જીવ
Pro-Vertebrates પ્રકમી
બરડાની કરોડવાળા
Pseudopodia ખોટા પગવાળો
જીવ
Pulex irritans મનુષ્યનું ચાંચડ
Pulmocutaneous Trunk
અશુદ્ધ રક્તવાહિની
Pupa પ્યુપામાંથી કાયા પલટાઇ
ગયેલો કીડો

R

Radius હાથનું બહારનું હાડકું
Rana catesbiana અમેરિ

Rana tigrina હિંદુસ્થાનનો દેડકો
Receptacle ફૂલબેસણી
Recessive નિષ્પ્રભાવી
Rectum મળાશય
Reduction Division અર્ધીકરણ વિભાજન
Reproduction નવસર્જન
Reptiles સાપ
Respiratory System શ્વસનક્રિયા પદ્ધતિ
Rest (Resting period) આરામકાળ
Rhizopoda મૂળપગાં
Root-cap મૂળટોપી
Root-tip મૂળ અણી
Round-worm ગોળ કીડો

S

Salivary glands લાળગ્રંથિઓ
Saprophytes સ્વપચ જતુઓ
Secondary spern cell દ્વિતીય રેત્રકોષ
Secondary egg cell દ્વિતીય અંડકોષ
Secondary Neclues ગૌણ કેન્દ્ર
- Segmentation કોષ વિભાજન
Self-Pollination સ્વપરાગ-સયોગીકરણ
Seminal Vesicle રેત્રાશય
Sense Organs જ્ઞાનેન્દ્રિયો
Sepals. વજ્ર પાંદડી
Survival of the fittest, યોગ્યતમ જીવે
Sexlinked જાતિ વિષયક, જાતિગ્રસ્ત
Sexual લિંગી
Sinus Venosus અશુદ્ધ રક્ત સંચયદ્વાર
Skeleton હાડપિંજર
Somatic cell શરીરકોષ
Species ઉપજાતિ (જીવની)
Spermatheca રેત્રસંગ્રહસ્થાન
Spermatophyta બીજધારી વનસ્પતિ
Spermatozoon રેત્રજીવ, રેત્ર
Sperm Mother cell રેત્ર માતૃકોષ
Spiklet પુષ્પજોડ (મકાઇમાં)
Spinal cord કરોડરજ્જુ
Spirogyra શેવાળ લીલ
Sporangium રેણુભડા
Spores ઈંડાં, રેણુ
Sporozoa રેણુજીવર

Standard ઢાંકણની પાદડીઓ (વાલના ફૂલમા)
Starch પાણીમા ન ઓગળે તેવી ખાંડ
Stamens પુંકેસર
Stigma કમળ (સ્ત્રીકેસરનો) વદામા શ્વાસની નળી (ટ્રેકી)નુ મો
Stomach હોજરી
Stomodeum મૂખવિભાગ
Style સ્ત્રીકેસર દંડ
Subterranean ભૂગર્ભીય
Sub phylum પ્રાણીની ઉપજાત
Sympathetic Nervous System અનુભૂતક જ્ઞાનતંતુ પદ્ધતિ
Systemic trunk મિશ્ર રક્ત-વાહિની

T

Tadpole માછલાના આકારનુ દેડકાનુ બચ્ચુ
Tap-root ખીલામૂળ
Tarsal ઘુંટીનું હાડકું
Tassel ફૂલનું ઝૂમખુ (મકાઇમા)
Tentacles ચીપિયા (હાઇડ્રામા)
Testis રેત્રગ્રંથિ
Thallophyta એકાંગી વનસ્પતિ
Tibia પગનું અંદરનું હાડકું
Tissues પેશીઓ
Touch corpuscles સ્પર્શના જ્ઞાનબિંદુઓ
Tracheæ શ્વાસની નળીઓ
Triptoblastic ત્રણ પડવાળાં
Truncus Arteriosus બૃહત્ રક્તવાહિની
Tube-Neclues નલિકા કેન્દ્ર
Tympanic membrane કાનનો પડદો

U

Ulna હાથનુ અંદરનું હાડકું
Umbilical cord ગર્ભની નળી
Urethra મૂત્રનળી
Uterus Masculinus નર ગર્ભાશય (સસલામા)
Uterus ગર્ભાશય

V

Vacuoles પરપોટા
Vagina યોનિ
Variation પરિવર્તન
Vascular System રસવાહિની વિભાગ
Vein અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ
Vegetable Cell, વનસ્પતિ કોષ
Vertebræ બરડાની કરોડના મણકા

Vertebrates બરડાની કરોડ-વાળા પ્રાણી

Viviparous ગર્ભાશયવિકસિત

W

White-Blood Corpuscles લોહીના ધોળા કણો

Warm-blooded Animal ઉષ્ણ રક્ત પ્રાણી

Wings પાખપાંદડીઓ

X

Xenopsylla cheposis ઉંદરના ચાચડ

Xylem, ઉર્ધ્વ રસવાહિની

Y

Yellow-fever પીળિયો તાવ

Yeast આથાનો છોડ

Z

Zigospore યુગ્મબીજકણ

Zoology પ્રાણીશાસ્ત્ર

Zygosis સંયોગી જનન

Zygote ગર્ભ

Zygote cell સંયુક્ત કોષ, ગર્ભકોષ



ખ

પ

વ

શ

સ

હ